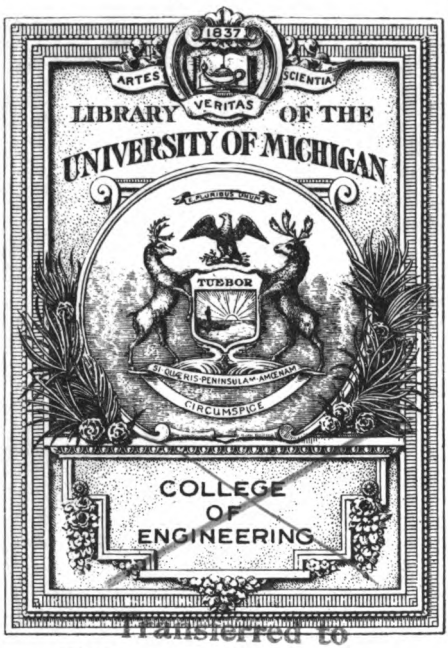
B 427098



Transferred to
GENERAL LIBRARY

ENGINEERING
LIBRARY
TA
501
Z48

ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAGE UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor an der Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

XLVIII. Band.

(1919.)

Mit zahlreichen Textfiguren und einer graphischen Beilage

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1919.

Alle Rechte vorbehalten.

XLVIII. Band. 1. Heft. Januar 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

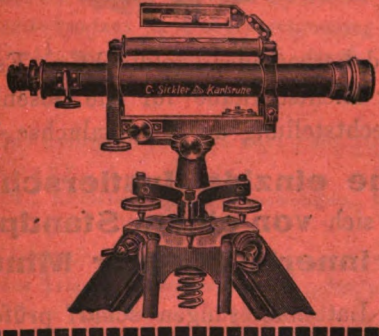
Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Beitrag zur Bestimmung der Fernrohrvergrösserung, von Stahb. — **Bücherschau.** — **Neue Schriften.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — **Ehrentafel.** — **Personalnachrichten.** — **Nachruf.**

C. SICKLER KARLSRUHE i. B.



PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20″	15″	10″.
Preis:	**Mk. 175.—**	**210.—**	**270.—.**

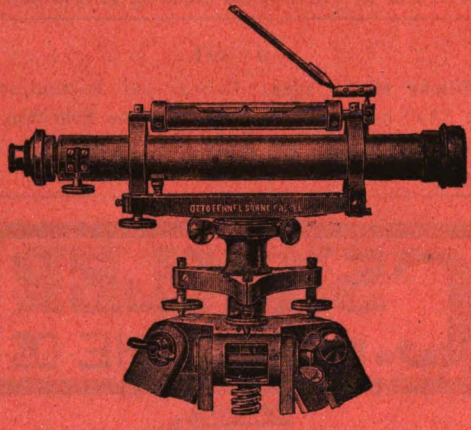
NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

Otto Fennel Söhne
Cassel.

Bei unserem neuen Nivellierinstrument

Modell NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Das Instrument ist unempfindlich



im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Es besitzt — abgesehen von der Richtschraube für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

nur eine einzige Justierschraube

und lässt sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Dies Instrument stellt eine völlig **neue Art** dar, die zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

Verzeichnis der Abhandlungen für Band XLVIII.

Seite

An alle Landmesser, von Dömken 96
Arithmetisches Mittel kein Universalheilmittel, von H. Krebs . . 422
Ausgleichen geodätischer Netze nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Einteilen der Netzbedingungsgleichungen in Gruppen, von H. Boltz 41
Berichtigung dazu 129
Ausgleichung einer Dreieckskette nach vermittelnden Beobachtungen, von A. Galle 233
Auswertung von Schichtenlinien mit Hilfe eines transparenten Blattes, von Hans Schwerdt 247
Beitrag zur Bestimmung der Fernrohrvergrößerung, von L. Stahb . . 1
Bericht über die Versammlung des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preußischer Landmesservereine am 22./23. Juni 1919 zu Halle a. S., von Dr. Klempau 265
Bericht über die 2., 3., 4. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des D.V.V. 339, 402, 431
Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gaußkugel vom Besselschen Erdellipsoid, von Dr. Franz Johann Müller 17, 169
Bezifferung des Meldegitternetzes in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten, mit einer graph. Beilage von Baumgart 187
Bücherschau:
Auerbach, Felix, Das Zeißwerk und die Carl Zeiß-Stiftung in Jena, bespr. von Hauser 152
Förster, Gustav, Dr., Kreisteilungsuntersuchungen, bespr. von K. Lüdemann 372
Hammer, Dr., E., Didaktische und rechentechnische Bemerkungen zur Ausgleichung des Triangulierungsvierecks, nebst einigen Anwendungen auf größere Dreiecksnetze, bespr. von Dr. O. Eggert 225
Hanisch, Tafeln für optische Distanzmessung, bespr. von A. Egerer 308
Hoderlein, A., Anleitung zum Krokieren, bespr. von A. Egerer 309
Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an der Kaiserl. Marine-Schule, bespr. von C. Wirtz 376
Müller, C. u. a., Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik, Jahrgang 1919, bespr. von Dr. O. Eggert . . . 222
Oltay, K., Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest, bespr. von C. Wirtz 226
Schmidt, Hellmut, Ueber die günstigste Wahl der Kartenprojektion bei Katastervermessungen, im besonderen für das Kgr. Sachsen. bespr. von Hauser 155

Seite

Bücherschau:

Weyh, Gottfried, Einführung in das Wassergesetz f. d. Kgr. Bayern vom 23. 3. 1917 für Vermessungsingenieure, bespr. von Oberarzbacher 37

Zimmermann, Dr., H., Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte, bespr. von Dr. O. Eggert . . . 8

Doppelprisma, ein neues, von Dr. Grünert 324

Doppelpunktsbestimmung in der Aerophotogrammetrie, von Professor A. Klingatsch 73

Ehrentafel f. d. Mitglieder des Deutschen Geometervereins . . . 12

Einheitskarte großen Maßstabes, Welche Gesichtpunkte eröffnet der Plan einer E. für die Ausgestaltung des ges. Vermessungswesens von v. Rönne 130

— Bemerkungen dazu, von Lotz 145

Feldbereinigung, Zur Geschichte der F., von Dr. P. Martell . . . 425

Formel zur Berechnung der Refraktion, von Theimer 254

Fürsorgeausschuß, Mitteilungen des F. 98

Geltung der Fachwissenschaft im Kriegs-Vermessungswesen und ihre Wirkung, von Egbert Harbert 192

— Berichtigung hiezu, von Treitschke 328

Geometerverein, der Deutsche, und der Krieg XXX., von Hüser . . 9

Gleichzeitige Einschaltung mehrerer Dreieckspunkte mit gegebenen Abständen von Dr. O. Eggert 345

Grundbuch, Wer soll das Gr. führen? Von A. Spamer 78

Gründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, von A. Hüser 89

Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen, von Dengel 440

Heeresnachrichten 69, 231

Hochschulnachrichten 69, 97, 166, 231, 437, 477

Kolonien, Aus unseren K. 342

Kompaß, Ein neuer K. für Krokiaufnahmen, von Dr. H. Wolff . . 126

Korrelationsfaktor, Ueber den K., von Otto Meißner 409

Kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte und bisherigen Tätigkeit der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reich und in seinen Schutzgebieten", von Schulze 380

Kurze Mitteilung 344

Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens, von Birr . . . 258

Magnetische Deklination, mitget. vom Magnet. Observatorium Potsdam 222

Minimumsprobleme für Summen absoluter Beträge, von J. Sommer 105

Moore Kurlands, von Dr. H. Wolff 430

Moor- und Oedlandkultur, von Dr. H. Wolff 36

Neue Schriften 8, 477

Neue Formeln zur Uebertragung geographischer Koordinaten durch Hauptdreiecksseiten, von L. Krüger 281

Neue Ziele, Zu den n. Z. des Deutschen Geometervereins 158

Not der verdrängten elsaß-lothringischen Landmesser, von Hammer 331

Notwendigkeit einer Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesens, von Dr. v. Bertrab 295

Seite

Personalnachrichten:
Baden 168
Bayern 38, 71, 167, 264, 438
Hessen 104, 264
Mecklenburg-Schwerin 480
Preußen . . 15, 38, 71, 103, 166, 231, 264, 312, 343, 407, 479
Reuß ä. L. 408
Sachsen 16
Sachsen-Altenburg 168
Sachsen-Weimar 312
Württemberg 104, 232, 408, 440
Nachruf Oberlandmesser Loewe, von Mater 16
„ Baron Roland Eötvös, von Dr. O. Eggert 343
„ Landesökonomierat Ruckdeschel, von A. Hüser . . . 343
Photogrammetrie ohne Theodolit, von Dr. Haenert 441
Präzisionsdistanzmesser, Der Hohenner'sche, von Dr. O. Eggert . . 419
— Berichtigung dazu, von Dr. Hohenner 422
Prüfungsnachrichten 70, 98, 231, 477
Reichsvermessungsamt, mitget. von Lotz 470
Reorganisation der Vermessungsbehörden im Volksstaat Reuß . . . 262
Satzung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen 273
Tätigkeits- und Standesbezeichnung, von Rau 161
Tichy's Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien, von Johannes Frischauf 313
Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1918, von M. Petzold 452
Umbildung des Vereinswesens 99
Umgestaltung des Vereinswesens, von C. Strintz 395
Vereinsangelegenheiten u. -nachrichten 62, 99, 162, 229, 262, 311, 336, 341, 432, 478
Winkelkantgläser (Prismen) mit Schliff für steile Sichten und mit Blenden zur Abwehr störender Nebenstrahlen, von Franz Schellens 356
Zweigvereine 262, 404, 435

Verzeichnis der Verfasser.

Seite

Baumgart: Die Bezifferung des Meldegitternetzes in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten, mit einer graph. Beilage 187

v. Bertrab, Dr.: Die Notwendigkeit einer Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesen 295

Birr: Das Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens 258

Boltz, H.: Ueber das Ausgleichen geodätischer Netze nach der Methode der kleinsten Quadrate, durch Einteilen der Netzbedingungsgleichungen in Gruppen 41, 129

Dengel: Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen 440

Dömken: An alle Landmesser 96

Egerer, A.: Besprechung von: Hanisch, Tafeln für optische Distanzmessung 308

— Besprechung von: Hoderlein, A., Anleitung zum Krokieren, Kartenlesen und für Geländeerkundung 309

Eggert, Dr., O.: Gleichzeitige Einschaltung mehrerer Dreieckspunkte mit gegebenen Abständen 345

— Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser 419

— Besprechung von: Zimmermann, H., Rechentafel, 8. Aufl. . . 8

— Besprechung von: Müller, C., u. a., Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik, Jahrgang 1919 222

— Besprechung von: Hammer, Dr., E., Didaktische und rechentechnische Bemerkungen zur Ausgleichung des Triangulierungsvierecks nebst einigen Anwendungen auf größere Dreiecksnetze 225

— Nachruf Baron Roland Eötvös 343

Frischauf, Joh.: A. Tichy's Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien 313

Galle, A.: Ausgleichung einer Dreieckskette nach ermittelnden Beobachtungen 233

Grünert, Dr.: Ein neues Doppelprisma 324

Hammer: Die Not der verdrängten elsaß-lothringischen Landmesser 331

Haenert, Dr.: Zur Photogrammetrie ohne Theodolit 441

Harbert, Egbert: Geltung der Fachwissenschaft im Kriegs-Vermessungswesen und ihre Wirkung 192

Hauser: Besprechung von: Auerbach, Felix, Das Zeißwerk und die Carl Zeiß-Stiftung in Jena 152

— Besprechung von: Schmidt, Hellmut, Ueber die günstigste Wahl der Kartenprojektion bei Katastervermessungen, im besonderen über die für das Kgr. Sachsen 155

Seite

Hohenner, Dr.: Berichtigung zu Hohenner, Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser 422
Hüser, A.: Der Deutsche Geometerverein und der Krieg XXX. . . 9
— Kassenbericht für das Jahr 1918 62
— Zur Gründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen 89
— Nachruf Landesökonomierat Ruckdeschel 343
Klempau, Dr., Bericht über die Versammlung des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preuß. Landmesservereine am 22./23. Juni 1919 zu Halle a. S. 265
Klingatsch, A.: Ueber die Doppelpunktsbestimmung in der Aerophotogrammetrie 73
Krebs, H.: Das arithmetische Mittel kein Universalheilmittel . . 422
Krüger, L.: Neue Formeln zur Uebertragung geographischer Koordinaten durch Hauptdreiecksseiten 281
Lotz: Bemerkungen zu der Abhandlung v. Rönne 145
— Das Reichsvermessungsamt 470
Lüdemann, K.: Besprechung von: Förster, Gustav, Dr., Kreisteilungsuntersuchungen 372
Martell, Dr., P.: Zur Geschichte der Feldbereinigung 425
Mater: Nachruf Oberlandmesser Loewe 16
Meißner, O.: Ueber den Korrelationsfaktor 409
Müller, Dr., Frz. Joh.: Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gaußkugel vom Besselschen Erdellipsoid 17, 169
Oberarzbacher: Besprechung von: Weyh, Gottfr., Einführung in das Wassergesetz f. d. Kgr. Bayern vom 23. 3. 1907 für Vermessungsingenieure 37
— Zu den neuen Zielen des Deutschen Geometervereins . . . 158
Petzold, M.: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1918 452
Rau: Tätigkeits- und Standesbezeichnung 161
v Rönne: Welche Gesichtspunkte eröffnet der Plan einer Einheitskarte großen Maßstabes für die Umgestaltung des gesamten Vermessungswesens? 130
Schellens, Franz: Winkelkantgläser (Prismen) mit Schliff für steile Sichten und mit Blenden zur Abwehr störender Nebenstrahlen . . 356
Schulze: Kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte und bisherigen Tätigkeit der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten" 380
Schwerdt, Hans: Ueber eine Auswertung von Schichtenlinien mit Hilfe eines transparenten Blattes 247
Sommer, J.: Minimumsprobleme für Summen absoluter Beträge . . 105
Spamer, A.: Wer soll das Grundbuch führen? 78
Stahb, L.: Beitrag zur Bestimmung der Fernrohrvergrößerung . . . 1
Strinz, C.: Zur Umgestaltung des Vereinswesens 395
Theimer: Formel zur Berechnung der Refraktion 254
Treitschke: Zum Beitrag von Reg.-Landmesser Egbert Harbert, Geltung der Fachwissenschaft im Kriegsvermessungswesen und ihre Wirkung 328

Seite

Wirtz, C.: Besprechung von: Oltay, Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest 226

— Besprechung von: Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an der Kaiserl. Marineschule 376

Wolff, Dr., H.: Moor- und Oedlandkarten 36

— Ein neuer Kompaß für Krokiaufnahmen 126

— Die Moore Kurlands 430

Druckfehlerberichtigung:

Seite 81 unter III. Zeile 8: Die Stelle: „Während der eine usw. bis buntes Bild" muß ausfallen.

Seite 82 Zeile 18—20 „Eine praktische" usw. bis „könnte" fällt aus.

Seite 95 Zeile 3 von unten lies: und den übrigen außerpreußischen Staaten statt „4" preuß. Staaten.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 1.

1919. Januar. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Beitrag zur Bestimmung der Fernrohrvergrösserung.

Von **L. Stahb,** Landmesser, Assistent an der Landw. Hochschule Berlin.

Unter der Vergrösserung v eines Keplerschen Fernrohrs versteht man bekanntlich das Verhältnis:

$$v = \frac{\nu}{\mu}, \tag{1}$$

Bild 1a

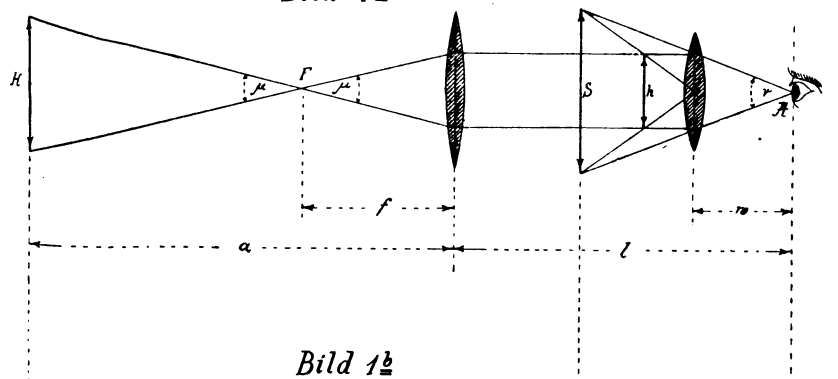
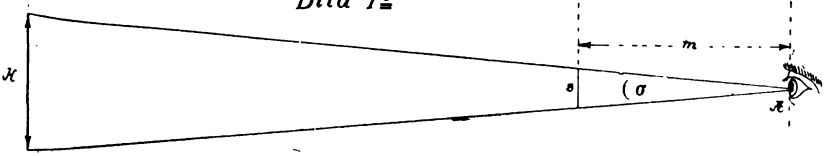


Bild 1b



d. h.: Das Verhältnis der Sehwinkel, unter denen ein Auge in A, in der günstigsten Sehweite w des Okulars, das scheinbare Bild S des Gegenstandes und ein anderes Auge im vorderen Brennpunkte F des Objektivs den Gegenstand selbst sehen würde (Bild 1a).

Zur Bestimmung von v dienen folgende Relationen:

$$v = \frac{\nu}{\mu} = \frac{\frac{h}{w}}{\frac{h}{f}} = \frac{f}{w}.$$

Mit grosser Annäherung kann man die günstigste Sehweite w gleich der Brennweite φ des Okulars setzen und erhält dann angenähert:

$$v = \frac{f}{\varphi} = \frac{\text{Brennweite des Objektivs}}{\text{Brennweite des Okulars}}. \qquad (2)$$

Da aber dem Geodäten die Bestimmung der Brennweiten nicht so bequem ist wie dem Physiker, benutzt jener noch die folgenden Relationen:

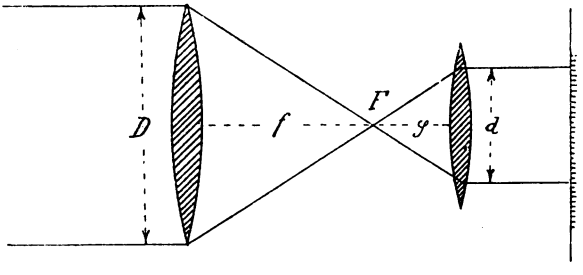


Bild 2.

Wird ein Fernrohr auf „unendlich" eingestellt, so ist der Abstand zwischen Okular und Objektiv gleich der Summe der Brennweiten $f + \varphi$ (Bild 2). Also wird:

$$\frac{f}{\varphi} = \frac{D}{d}$$

wobei D den Durchmesser des Objektivs und d den Durchmesser des Objektivbildes bedeutet. Den Durchmesser des Objektivbildes (des Ramsdenschen Kreises) kann man auf einem Massstab hinter dem Okular ablesen. Man erhält also zur Bestimmung der Vergrösserung die Formel

$$v = \frac{D}{d} = \frac{\text{Durchmesser des Objektivs}}{\text{Durchmesser des Ramsdenschen Kreises}} \qquad (3)$$

Benutzt man in der Definition der Vergrösserung statt des Winkels μ den wirklichen Sehwinkel σ (Bild 1b), unter dem man den Gegenstand mit blossem Auge sieht, so erhält man das Verhältnis:

$$v_s = \frac{\nu}{\sigma}, \qquad (4)$$

das man als die „scheinbare Vergrösserung" bezeichnet. Sie ist nicht identisch mit der Vergrösserung v, sondern weicht um so mehr von v ab, je näher dem Objektiv sich das Ziel befindet, denn:

Nach Formel 1 ist $v = \frac{\nu}{\mu}$ und nach Formel 4 $v_s = \frac{\nu}{\sigma}$, also tritt anstelle des Winkels μ der Vergrösserung v bei der scheinbaren Vergrösserung der Winkel σ, dessen Scheitelpunkt A von dem Scheitelpunkt F des Winkels μ um das Stück $f + l$ entfernt ist.

Je kleiner nun die Entfernung des Gegenstandes vom Objektiv ist, um so grösser ist der Einfluss der Entfernung $f + l$ der beiden Scheitelpunkte A und F auf die Verschiedenheit der Grösse der Winkel μ und σ und damit auf die Verschiedenheit der Werte v und v_s.

Rechnerisch besteht zwischen der wirklichen Vergrösserung v und der scheinbaren Vergrösserung v_s das folgende Verhältnis:

$$\frac{v}{v_s} = \frac{\frac{\nu}{\mu}}{\frac{\nu}{\sigma}} = \frac{\sigma}{\mu}$$

Nun ist, in analytischem Mass ausgedrückt: $\sigma = \frac{H}{a + l}$ und $\mu = \frac{H}{a - f}$ (Bild 1a und 1b), also:

$$\frac{v}{v_s} = \frac{\sigma}{\mu} = \frac{\frac{H}{a + l}}{\frac{H}{a - f}} = \frac{a - f}{a + l}$$

$$v = v_s \cdot \frac{a - f}{a + l} \tag{5}$$

Die scheinbare Vergrösserung hat den Vorteil, dass sie sich sehr leicht feststellen lässt. Die einfachste Methode, welche nur das Auge selbst als Hilfsmittel braucht, ist die folgende:

Man blickt mit beiden Augen zugleich nach einer Zielskala, und zwar mit einem Auge durch das zu untersuchende Fernrohr, mit dem anderen Auge unbewaffnet (d. h. mit blossem Auge). Nun schätzt man, wieviel direkt gesehene Skalenteile von einem im Fernrohr vergrössert gesehenen Skalenteil überdeckt werden. Die sich ergebende Zahl ist die scheinbare Vergrösserung. Denn:

Bezeichnet man die Grösse eines von A aus (Bild 1b) mit blossem Auge gesehenen Skalenteiles mit s, denselben Skalenteil, durch das Fernrohr vergrössert gesehen, mit S, so ist:

$$v_s = \frac{\nu}{\sigma} = \frac{\frac{S}{m}}{\frac{s}{m}} = \frac{S}{s} = \frac{\text{1 Skalenteil, im Fernrohr gesehen}}{\text{1 Skalenteil, mit blossem Auge gesehen}}$$

Man kann zu dieser Abschätzung jede beliebige Nivellierskala benutzen, übersichtlicher jedoch, besonders für den Anfänger, ist eine nur durch schwarze, rote und weisse Querstriche in Zentimeter eingeteilte Skala;

bei Benutzung einer solchen bietet sich den beiden Augen Bild 3 dar, bei dem die schwarz gezeichnete Skala ,die mit blossem Auge gesehene, die schraffierte Skala die durch das Fernrohr gesehene darstellt. Die abgeschätzte scheinbare Vergrösserung bei Bild 3 wäre etwa $7^1/_2$fach, denn ein im Fernrohr gesehener Skalenteil überdeckt etwa $7^1/_2$ mit blossem Auge gesehene Skalenteile.

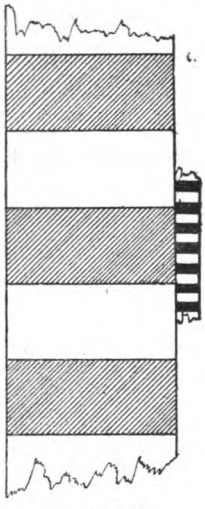


Bild 3.

So einfach diese Bestimmung an sich ist, deren Ergebnis, die „scheinbare Vergrösserung", dem Praktiker in vielen Fällen schon genügt, ohne sie erst in die wirkliche Vergrösserung umzurechnen, so besteht doch die Schwierigkeit, dass es manchem Beobachter nicht gelingen will, die Zielskala zugleich mit blossem Auge und im Fernrohr zu betrachten. Der Grund hierfür ist einerseits der Zwang, beide Augen zugleich auf zwei verschiedene Entfernungen akkommodieren zu müssen, andererseits aber auch ganz besonders die verschiedene Helligkeit der Bilder, denn das Bild im Fernrohr besitzt natürlich eine viel geringere Helligkeit als das direkt gesehene (es ist gewissermassen verschleiert), und endlich die Tatsache, dass man im Fernrohr ein sehr eng begrenztes Gesichtsfeld hat, nämlich nur wenige Skalenteile, während bei dem direkten Blick nach der Zielskala die ganze sich dem Auge darbietende Umgebung als störend empfunden wird.

Diese Schwierigkeiten werden zum Teil behoben, wenn man, statt mit dem einen Auge ganz frei nach der Zielskala zu sehen, durch eine etwa 3 cm weite und 30 cm lange Pappröhre hindurchblickt. Hierdurch ist die Verschiedenheit der beiden gleichzeitig gesehenen Bilder in Bezug auf Helligkeit und Umfang des Gesichtsfeldes nicht mehr gar so gross. Verfasser hat die Erfahrung gemacht, dass es manchem Studierenden der hiesigen Hochschule, dem das gleichzeitige Sehen durch das Fernrohr und mit blossem Auge garnicht gelingen wollte, sofort gelang, beide Bilder deutlich nebeneinander zu sehen, wenn er das freie Auge mit dem eben beschriebenen Pappröhrchen bewaffnete. Anstelle des Pappröhrchens genügt sogar ein zusammengerolltes Blatt Papier.

Alle diese Schwierigkeiten fallen natürlich ganz und gar fort, wenn man beide Augen mit Fernrohren bewaffnet, denn dann ist gleiche Helligkeit und gleiches Gesichtsfeld vorhanden, und die Augen brauchen nicht auf verschiedene Entfernungen zu akkommodieren. Eine Vergrösserungsbestimmung würde dann so vor sich gehen, dass man mit einem Auge durch das zu untersuchende Fernrohr blickt, mit dem anderen durch ein

Fernrohr, dessen Vergrösserung bekannt ist. Am nächstliegenden ist es, dem Vorgang Stampfers folgend, ein Hilfsfernrohr mit der Vergrösserung „Eins" zu verwenden. Da die Vergrösserung nach Formel 2:

$$v = \frac{f}{\varphi}$$

beträgt, müssen also bei einem solchen Hilfsfernrohr mit der Vergrösserung 1 die Brennweiten des Objektivs und des Okulars genau gleich sein. Ist dies nicht streng erreicht, sondern ist z. B. die Brennweite des Objektivs um den Betrag Δf grösser oder kleiner als die Brennweite f des Okulars, so wäre die Vergrösserung des betreffenden Fernrohrs:

$$\frac{f + \Delta f}{f} = \frac{f}{f} + \frac{\Delta f}{f} = v + \Delta v$$

Mithin beträgt der Fehler in der Vergrösserung:

$$\Delta v = \frac{\Delta f}{f}$$

Ein zu dieser Art der Vergrösserungsbestimmung vom Verfasser konstruiertes Hilfsfernrohr stellt Bild 4 dar. Die Brennweite der Objektiv- und der

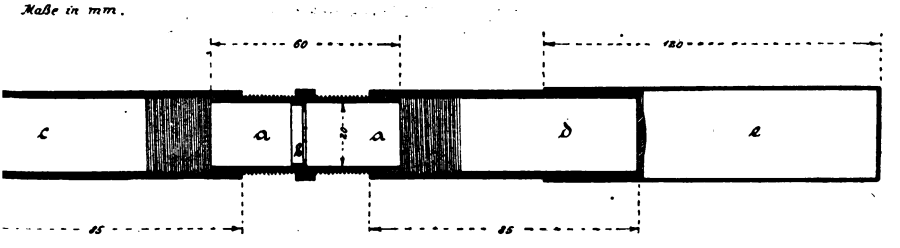


Bild 4.

Okularlinse beträgt 100 mm; dementsprechend sind die Dimensionen des Fernrohrs bemessen. Es besteht aus einem Mittelstück *a*, in dem ein Ring *b* mit dem Fadenkreuz befestigt ist. An das Mittelstück ist der Objektivteil *c* und der Okularteil *d* angeschraubt. Die Parallaxe wird also hier nicht durch einen gewöhnlichen Okularauszug, sondern durch Auf- bezw. Abschrauben des Objektivs beseitigt. Für diese Art der Konstruktion waren folgende Gründe massgebend:

1. Es kommen für die Vergrösserungsbestimmungen nur einige wenig voneinander verschiedene Zielweiten in Betracht, da die Zielskala meist an der Wand befestigt sein und das zu untersuchende Instrument jedesmal ungefähr denselben Standpunkt einnehmen wird. Wenn daher das Hilfsfernrohr einmal für diese Entfernung eingestellt ist, so braucht bei späteren Untersuchungen der Abstand vom Objektiv zum Fadenkreuz garnicht oder nur wenig verändert werden.

2. Die Entfernung vom Fadenkreuz zum Okular ist bekanntlich fast konstant; wenn daher der Beobachter das Okular in die günstigste Ent-

fernung vom Fadenkreuz (ungefähr gleich der Brennweite) gebracht hat, so ist eine Aenderung dieser Entfernung überhaupt kaum noch nötig.

3. Mit Hilfe des Hilfsfernrohres sollte unsern Studierenden gleichzeitig gezeigt werden können, dass man mit einem Fernrohr mit der Vergrösserung 1 Objektiv und Okular miteinander vertauschen, d. h. das Fernrohr einfach umdrehen kann. Hierzu ist aber notwendig, dass sowohl die Entfernung des Objektivs als auch des Okulars vom Fadenkreuz hinreichend veränderlich angeordnet werden musste. Dies lässt sich aber durch die gewählte Konstruktion einfacher und billiger erreichen, als durch Verwendung von zwei Okularauszügen.

Die unter Nr. 1 und 2 näher erklärten Entfernungen des Objektivs und Okulars vom Fadenkreuz können mittelst eingeritzter Marken am Fernrohr vermerkt werden, so dass man bei der jedesmaligen Benutzung nur die entsprechenden Marken einzustellen braucht, um die richtigen Entfernungen des Okulars und Objektivs vom Fadenkreuz zu erhalten.

Um das Auge zu zwingen, sich immer in der günstigsten Sehweite vom Okular aufzuhalten, ist ein Aufsatzröhrchen *e* vorhanden, welches so weit aufgeschoben wird, dass das Auge ungefähr um die Brennweite vom Okular entfernt ist, denn dies ist ja der angenäherte Betrag der günstigsten Sehweite. Der Umstand, dass sich das Auge stets in der günstigsten Sehweite vom Okular befindet, ist gerade bei der Vergrösserungsbestimmung von grosser Wichtigkeit, denn die ganze Herleitung der Vergrösserungsbestimmung beruht ja gerade auf der Annahme, dass die Entfernung w (Bild 1a) des Auges vom Okular gleich der Brennweite des Okulars ist. Um dies zu erreichen, ist es von grossem Vorteil, wenn der Beobachter durch das Aufsatzröhrchen gezwungen wird, das Auge in die richtige Entfernung vom Okular zu bringen, denn die Erfahrung zeigt, dass bei manchem Beobachter die Entfernung des Auges vom Okular recht stark von der normalen Entfernung abweicht.

Zur Vergrösserungsbestimmung wird nun das Hilfsfernrohr durch einen Retortenhalter als Stativ in dieselbe Höhe gebracht wie das zu untersuchende Fernrohr und die Entfernung der Mitten der beiden Fernrohre gleich der Augenentfernung (65 mm) gemacht. Nunmehr blickt man mit beiden Augen zugleich durch die beiden Fernrohre; es ist jetzt ein Leichtes, da Helligkeit, Gesichtsfeld und Akkommodation für beide Augen fast gleich sind, die beiden verschieden vergrösserten Bilder der Skala zugleich zu beobachten und abzuschätzen, wieviel Skalenteile des im Hilfsfernrohr entstandenen Bildes einen Skalenteil des im zu untersuchenden Fernrohr entstandenen Bildes decken.

Um nun hieraus die Vergrösserung des zu untersuchenden Fernrohrs zu bestimmen, ist aber noch zu beachten, dass sich zwar die beiden Augen in derselben Entfernung von der Zielskala ($a + l$) befinden, dass aber die

Entfernung a (Objektiv-Ziel) beim Hilfsfernrohr eine andere ist wie bei dem zu untersuchenden Fernrohr, weil die Länge der beiden Fernrohre verschieden ist.

Nach Gleichung 5 gilt für das zu untersuchende Fernrohr

$$v = v_s \cdot \frac{a - f}{a + l}$$

und für das Hilfsfernrohr möge die entsprechende Formel lauten:

$$v' = v'_s \cdot \frac{a' - f'}{a' + l'}$$

Dabei ist $a + l = a' + l'$, denn beide Ausdrücke bedeuten die Entfernung des Auges von der Zielskala. Folglich ist:

$$\frac{v}{v'} = \frac{v_s}{v'_s} \cdot \frac{a - f}{a' - f'} = \frac{\frac{v}{\sigma}}{\frac{v'}{\sigma}} \cdot \frac{a - f}{a' - f'}$$

Mithin:

$$v = v' \cdot \frac{v}{v'} \cdot \frac{a - f}{a' - f'} \cdot \qquad (6)$$

Hierin bedeutet v' die bekannte Vergrösserung des Hilfsfernrohres, in unserem Falle also $v' = 1$. Der Wert $\frac{v}{v'}$ ist gleich der Anzahl der im Hilfsfernrohr gesehenen Skalenfelder, die von einem im zu untersuchenden Fernrohr gesehenen Skalenfeld überdeckt werden. Die Zielweite a des zu untersuchenden Fernrohres und a' des Hilfsfernrohres müssen direkt gemessen werden, die Brennweite f' des Hilfsfernrohres ist ein für alle Mal bekannt, die Brennweite f des zu untersuchenden Fernrohres muss bestimmt werden. Hierzu genügt die Methode der Brennweitenbestimmung durch Einstellung des Fernrohrs auf „unendlich", wobei bekanntlich die Bildweite gleich der Brennweite ist.

Beispiel: Die Vergrösserung eines Fernrohres, dessen Brennweite $f = 430$ mm beträgt, soll bestimmt werden. Es wird hierzu ein Hilfsfernrohr mit der Vergrösserung $v' = 1$ und der Brennweite $f' = 100$ mm benutzt. Die Zielweite a beträgt für das zu untersuchende Fernrohr 5015 mm, für das Hilfsfernrohr $a' = 5123$ mm.

Beim gleichzeitigen Durchblick durch beide Fernrohre überdeckt ein Skalenfeld des zu untersuchenden Fernrohres 25,3 Skalenfelder des Hilfsfernrohres.

Die gesuchte Vergrösserung beträgt:

$$v = v' \cdot \frac{v}{v'} \cdot \frac{a - f}{a' - f'}$$

$$v = 1 \cdot 25.3 \cdot \frac{5015 - 430}{5123 - 100}$$

$$v = 23{,}1.$$

An diesem Beispiel sieht man, wie einfach und schnell die Bestimmung der Fernrohrvergrösserung mittels eines Hilfsfernrohres vor sich geht, besonders wenn die Vergrösserung einer grösseren Anzahl von Fernrohren bestimmt werden soll.

Bücherschau.

Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. Entworfen und berechnet von Dr.-Ing. Dr. H. Zimmermann, Wirkl. Geh. Oberbaurat. 8. Auflage. Berlin 1918. Ausgabe A ohne besondere Quadrattafel. Preis geb. 8 Mk. Ausgabe B mit Anhang, enthaltend Quadrattafel Preis geb. 9 Mk.

Im Jahrgang 1911 d. Z. ist S. 191—193 über die sechste Auflage der Zimmermannschen Rechentafel eingehend berichtet worden. Nachdem die Ausgabe B bereits im Jahre 1912 in 7. Auflage erschienen ist, wurde im Anfang des Jahres 1918 eine neue Auflage erforderlich. Grundlegende Änderungen gegen die 6. Auflage sind nicht vorgenommen worden; es sei daran erinnert, dass Ausgabe A nur die ursprüngliche, in Fachkreisen genügend bekannte Multiplikationstafel enthält, während Ausgabe B eine Quadrattafel in der für die Zwecke des Landmessers bewährten Form lose beigefügt worden ist. Papier und Druck zeigen auch in der neuen Auflage trotz den zur Zeit bestehenden Schwierigkeiten keine nennenswerte Verschlechterung gegenüber den früheren Ausgaben. *Eggert.*

Neue Schriften.

Praktische Mathematik. 1. Teil: Graphische Darstellungen, Verkürztes Rechnen, Das Rechnen mit Tabellen, Mechanische Rechenhilfsmittel, Kaufmännisches Rechnen im täglichen Leben, Wahrscheinlichkeitsrechnung, von Prof. Dr. K. Neuendorff. 2. Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 341.) Leipzig 1917. Preis geb. 1.50 Mk.

Praktische Mathematik. 2. Teil: Geometrisches Zeichnen, Projektionslehre, Flächenmessung, Körpermessung, von Prof. Dr. R. Neuendorff. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 526.) Leipzig 1918.

Planimetrie zum Selbstunterricht, von Paul Crantz, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin. 2. Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 340.) Leipzig 1918.

Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik, begr. von W. Jordan, fortges. von W. von Schlebach, jetzt unter Mitwirkung von E. Canz, Oberbaurat in Stuttgart, A. Emelius, Landmesser in Bran-

denburg, W. Ferber, Ratsvermessungsdirektor in Leipzig, Dr., Dr.-ing. e. h. Seb. Finsterwalder, Geheimer Hofrat, Professor in München, Dr.-ing. W. Frank, Vorstand d. Kgl. Strassen- und Wasserbauinspektion Heilbronn, Dr. A. Galle, Geheimer Regierungsrat und Professor, Abteilungsvorsteher am geodätischen Institut in Potsdam, P. Gerhardt, Wirkl. Geh. Oberbaurat und vortragender Rat in Berlin, Dr. Eb. Gieseler, Geh. Reg.-Rat in Bonn, Dr. J. Hansen, Geh. Reg.-Rat, Professor in Königsberg i. Pr., A. Hüser, Oberlandmesser in Harleshausen bei Cassel, Dr. Samel, Privatdozent in Bonn, Dr., Dr.-ing. e. h. Ch. A. Vogler, Geh. Reg.-Rat, Professor in Berlin, herausgegeben von Curtius Müller, Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn. 42. Jahrgang für 1919. Drei Teile in 2 Bänden mit vielen Abbildungen. Taschenformat. Teil I und II gebunden M. 5.—. (Teil III, geheftet erscheint später.) Stuttgart, Konrad Wittwer.

Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XXX.

(Schluss.)

Der Krieg ist zu Ende, wenngleich wir auf den endgültigen Frieden jedenfalls noch einige Zeit warten müssen. Wie derselbe ausfallen wird, das ist jetzt die bange Frage, welche alle Gemüter bewegt, wie denn auch über der Zukunft unseres geliebten deutschen Vaterlandes noch ein undurchdringlicher Schleier liegt. — Hoffen wir, dass der Verfall des deutschen Kaiserreiches nicht gleichzeitig den Verfall der mühsam errungenen Reichseinheit nach sich zieht. —

An einen solchen Rückschlag, der das gesamte Deutschtum wieder in seine alte Zerrissenheit, deren Wirkungen nur die alten Leute noch kennen, zurückwerfen würde, kann man ohne unendliche Trauer gar nicht denken, und so wollen wir auch im Interesse unseres Standes hoffen, dass Deutschland aus dem gegenwärtigen Chaos als lebensfähiger Staatenbund wieder erstehen möge. Dass unser Verein hieran das grösste Interesse hat, liegt auf der Hand, denn ohne eine gemeinsame Reichsregierung sind alle unsere Bestrebungen betr. die Vereinheitlichung der Vorschriften für die Ausbildung, Bestellung und Anstellung der deutschen Landmesser und Geometer von vornherein aussichtslos und damit auch der Bestand des Vereins ernstlich gefährdet.

Für die noch lebenden wenigen Mitglieder, welche den Verein im Jahre 1871 mitbegründet haben, worunter auch der Unterzeichnete, der seit 25 Jahren dem Vorstande angehört, wäre es ein trauriger Abschluss, wenn sie den Untergang des Deutschen Reiches und damit auch des Deutschen Geometervereins noch erleben müssten.

Hoffen wir das beste, und möge unser geliebtes Vaterland und auch

der Verein in nicht allzulanger Zeit imstande sein, die Wunden zu heilen, welche ihm der grausame Krieg geschlagen hat!

Von den 2622 Mitgliedern des Vereins im Jahre 1914 sind im Laufe der vier Kriegsjahre 1213 zum Heeresdienste eingezogen worden. Von diesen haben 141 auf dem Felde der Ehre den Heldentod erlitten. In der am Schlusse befindlichen Ehrentafel sind die Namen der Gefallenen veröffentlicht. —

In den Kolonien befanden sich 16 Mitglieder, über deren Schicksal bisher keine Nachrichten vorliegen.

Die Namen sind nachstehend genannt und jeder Amtsgenosse, der über einen derselben Auskunft geben kann, wird gebeten, diese an den Unterzeichneten gelangen zu lassen.

3025. Görgens, Hugo, Oberlandmesser in Windhoek (Südwestafrika).
3666. Techmer, Reg.-Landmesser in Moschi (Ostafrika).
3686. Gödecke, Kaiserl. Oberlandmesser in Tsingtau.
3726. Steffen, Reg.-Landmesser in Omaruru (Südwestafrika).
3835. Haidlen, Reg.-Landmesser in Apia (Samoa).
3865. Moldenhauer, Kaiserl. Landmesser, das.
3926. Henze, Reg.-Landmesser in Okahandje (Südwestafrika).
3960. Löwenich, Reg.-Landmesser in Omaruru (Südwestafrika).
4011. Schmidt, Max, Reg.-Landmesser in Windhuk (Südwestafrika).
4192. Stübner, August, Reg.-Landmesser in Duala (Kamerun).
4217. Volkmann, Landmesser in Otavi.
4273. Drinkhut, Reg.-Landmesser in Ontjo (Südwestafrika).
4848. Dieterle, Reg.-Landmesser in Dar-es-Salam (Ostafrika).
5219. Dietrich, Otto, Landmesser in Neu-Moschi (Ostafrika).
5493. Sprandel, Paul, Feldmesser in Morogoro (Ostafrika).
5529. Hildenbrand, Reg.-Landmesser in Duala (Kamerun).

Von Herrn Stübner lief während des Druckes dieser Zeilen die erfreuliche Nachricht ein, dass er wieder in Deutschland eingetroffen ist und seinen Wohnsitz in Bautzen genommen hat.

Zu seiner glücklichen Rückkunft mögen ihm hiermit die herzlichsten Glückwünsche ausgesprochen sein.

Die Einnahmen des Vereins haben sich durch den Ausfall der Beiträge der Kriegsteilnehmer ganz bedeutend verringert, denn von den zum Heeresdienst eingezogenen Fachgenossen wurden nur die freiwillig eingesandten Beiträge vereinnahmt, dagegen wurde auf Vorstandsbeschluss von einer Einziehung durch Nachnahme abgesehen. Wo dieses in einzelnen Fällen dennoch geschehen ist, war dem Vorstande die Kriegsteilnahme des betreffenden Mitgliedes nicht bekannt geworden. Auch der Umstand, dass den mehrfachen Austritten gegenüber nur wenige Neuaufnahmen stattgefunden haben, hat auf die Einnahmen nachteilig eingewirkt.

Infolge des angegebenen grossen Ausfalles an Einnahmen und der Jahr für Jahr sich steigernden Ausgaben für den Druck und Versand der Zeitschrift war es ganz unmöglich, allmonatlich mehr als ein Heft der Zeitschrift erscheinen zu lassen.

Auch die übrige Vereinstätigkeit hat natürlich unter dem Druck des Krieges gelitten, wozu noch der Umstand, dass für den im Jahre 1913 verstorbenen Obersteuerrat Steppes kein Ersatz gewählt werden konnte, wesentlich beigetragen hat.

Immerhin wurden ausser der Herausgabe der Zeitschrift noch einige Eingaben an verschiedene Behörden fertiggestellt. Von der Veröffentlichung des Inhalts muss an dieser Stelle abgesehen werden, um dem Bericht des Vorsitzenden auf der nächsten Hauptversammlung nicht vorzugreifen.

An der Fürsorge für unsere Krieger hat sich der Verein trotz der Verringerung der Jahreseinnahmen lebhaft beteiligt, wozu allerdings auch das Vereinsvermögen in Anspruch genommen werden musste.

Es wurden verausgabt:

im Jahre 1914	an das rote Kreuz		5000 Mk.
„ „ 1914—1918	für Kriegerheimstätten 4 Jahresbeiträge zu 30 Mk. . .	120 Mk.	
„ „ 1916	ein ausserordentlicher Beitrag . .	100 „	220 „
	an den Kriegerhilfsbund		200 „
„ „ 1917	als Liebesgabe für die U-Bootleute		150 „
	desgl. für deutsche Flieger		100 „
		im Ganzen	5670 Mk.

Ausserdem wurden noch für 11 300 Mark Kriegsanleihe erworben und die Unterstützungen an bedürftige Hinterbliebene von Fachgenossen in bisheriger Weise weitergezahlt.

Es wird sich nach Friedensschluss noch mehrfach Gelegenheit bieten, diese Hilfstätigkeit fortzusetzen, und es wäre sehr zu wünschen, dass dieses dem Verein durch vermehrten Beitritt neuer Mitglieder in ausgiebiger Weise ermöglicht würde.

Allen unsern Mitgliedern, hauptsächlich aber den Vorständen unserer Zweigvereine, möge daher die Werbung neuer Mitglieder dringend ans Herz gelegt werden, damit für die durch den Krieg eingetretenen Verluste völliger Ersatz geschaffen und der Verein in den Stand gesetzt werde, die seiner aller Voraussicht nach wartenden grossen Aufgaben zu lösen.

Kassel-Harleshausen, im Dezember 1918. *A. Hüser.*

Ehrentafel.

Von den Mitgliedern des Deutschen Geometervereins erlitten den Heldentod im Kampfe fürs Vaterland:

3177. Ahrberg, Reg.-Landmesser in Hanau, 1917.
3927. Ahrend, Reg.-Landmesser in Düren, 1914.
3132. Albrecht, F., Reg.-Landmesser in Frankenberg (Hessen-Nassau), 1917.
3752. Albrecht, Max, Vermessungsinspektor in Friedenau, 1915.
5565. Alpmann, Reg.-Landmesser in Prüm (Eifel), 1914.
3905. Bader, Reg.-Landmesser, das., 1914.
4101. Baehrens, Reg.-Landmesser in Mühlhausen i. Thür., 1915.
5101. Bezler, Geometer in Heidenheim a. Brenz, 1915.
5825. Binder, Robert, Katastergeometer in Stuttgart, 1915.
4021. Bittner, Oberlandmesser in Kolberg (Pommern), 1917.
4914. Bloch, Oberlandmesser in Gera (Reuss), 1916.
5349. Blümel, Kreislandmesser in Osterode (Ostpreussen), 1914.
3740. Bode, Herzogl. Kreislandmesser in Cöthen (Anhalt), 1917.
3794. Brehmer, Dr., Landmesser, Hamburg-Fuhlsbüttel, 1915.
3745. Breithaupt, Wilh., Stadtgeometer in Singen a. Hohentwiel, 1918.
3909. Brockmann, städt. Landmesser in Frankfurt a. M., 1918.
5897. Davids, Reg.-Landmesser in Köln, 1917.
3875. Deiss, A., techn. Eisenbahnsekretär in Tübingen, 1915.
5433. Demme, Landmesser in Berlin-Südende, 1915.
3733. Dencker, Reg.-Landmesser, Stolzenau a. Weser, 1914.
5815. Donner, Willi, Kgl. Landmesser in Dresden, 1915.
5667. Dussler, Katastergeometer in Stuttgart, 1915.
5362. Eisl, Sebastian, Obergeometer in Cham, 1918.
5880. Engwitz, vereid. Landmesser in Berlin-Pankow, 1915.
4494. Erbstösser, Katasterlandmesser in Schönwald bei Gleiwitz, 1917.
5504. Finck, Katasterlandmesser in Strassburg (Elsass), 1916.
5580. Foss, Eisenbahngeometer in Brackenheim, 1916.
5907. Finken, Reg.-Landmesser in Aachen, 1914.
5105. Frank, Emil, Geometer in Langenau bei Ulm, 1914/15.
4502. Friedrich, Katasterkontrolleur in Glogau, 1915.
5605. Fromm, Reg.-Landmesser in Magdeburg, 1915.
5916. Füllgrabe, Landmesser in Plettenberg, 1915.
4149. Geissler, städt. Landmesser in Köln-Nippes, 1914.
5704. Grieshaber, Alfred, Geometer in Säckingen, 1915.

5311. Grotrian, Harald, Landmesser in Hamburg, 1914.
5435. Hahn, Reg.-Landmesser in Zehlendorf-West, 1914 (oder 1915?).
4714. Handke, Gemeindelandmesser in Berlin-Mariendorf, 1915.
4498. Hansen, Katasterkontrolleur in Berlin-Südende, 1916.
5197. Hermann, Katasterkontrolleur in Adelnau (Posen), 1914.
4220. Hermann, Katasterlandmesser in Königsberg i. Pr., 1914.
5300. Herrgoss, vereid. Landmesser in Tilsit, 1914.
2831. Hillmer, Professor in Bonn, 1915.
5078. Hintze, Kgl. Landmesser in Marienburg (Westpreussen), 1915.
5706. Hölderle, Georg, Geometer in Pforzheim, 1914.
4112. Hönnebeck, Katasterfeldmesser in Strassburg (Elsass), 1914.
5549. Horster, vereid. Landmesser in Neuss, 1915.
4895. Jsenmann, Geometer der Staatsbahn, Wertheim a. Main, 1917.
5663. Käselau, vereid. Landmesser in Karlshorst bei Berlin, 1915.
3957. Kern, Stadtgeometer in Heilbronn, 1914 (oder 1915?).
3067. Kessler, Reg.-Landmesser in Wetzlar, 1916.
4210. Kirsten, Erwin, staatl. gepr. Landmesser in Dresden, 1918.
5826. Kleine, Reg.-Landmesser in Sigmaringen, 1916.
5803. Klöckner, Landmesser und Assistent a. d. techn. Hochschule in Danzig, 1915.
5458. Knoll, Rudolf, Katasterkontrolleur in Sommerfeld, 1914.
3799. König, Reg.-Landmesser in Wetzlar, 1917.
2768. Konegen, Abteilungs-Landmesser in Hamburg, 1915.
4844. Krauss, Karl, Bezirksgeometer, Bonndorf, 1914.
5183. Krüger, Kunibert, Reg.-Landmesser in Neustettin, 1916.
3284. Krüger-Velthusen, Steuerinspektor in Gelnhausen, 1915 (oder 1916?).
3661. Kuhn, Reg.-Landmesser in Recklinghausen, 1914.
4925. Lehrmann, Emil, Reg.-Landmesser in Jülich, 1916.
3066. Lohmann, Reg.-Landmesser in Dillenburg, 1915.
5605. Lübbers, vereid. Landmesser in Hannover, 1915.
3431. Ludwig, Reg.-Landmesser in Limburg a. d. Lahn, 1914.
3197. Lüthke, Franz, vereid. Landmesser in Charlottenburg, 1914.
3947. Maier, Emil, Geometer in Oberndorf, 1914.
5859. Mavin, Katasterfeldmesser in Saaralben i. Lothringen, 1915.
5951. Mauthe, Alfred, Geometer in Marbach, 1915.
5747. Mayer, Karl, Geometer in Karlsruhe (Baden), 1917.
3525. Meerbach, Walter, Reg.-Landmesser in Frankenberg (Hessen-Nassau), 1914.
5135. Meitzner, Otto, Reg.-Landmesser in Königsberg i. Pr., 1914.
4842. Mendel, Kgl. Landmesser in Neufahrwasser, 1915.
3014. Mestmacher, Reg.-Landmesser in Köln, 1916.

4453. Meyerhoff, Oberlandmesser in Düsseldorf, 1914.
4336. Möhring, Reg.-Landmesser in Waldbroel, 1915.
4778. Moritz, Walter, städt. Landmesser in Königsberg i. Pr., 1914.
5742. Mortensen, Karl, städt. Landmesser in Berlin, 1915.
3781. Muermann, Reg.-Landmesser in Arnsberg, 1914.
3928. Nega, Reg.-Landmesser in Bütow in Pommern, 1918.
5547. Oertel, Ulrich, verpfl. Feldmesser in Aue i. Sachsen, 1916.
5571. Oertle, Geometer in Stuttgart, 1914 (oder 1915?).
3082. Ottsen, Karl, Eisenbahnlandmesser in Halle a. d. Saale, 1918.
5172. Panten, Kgl. Eisenbahnlandmesser in Breslau, 1917.
5307. Paulus, Josef, Reg.-Landmesser, Recklinghausen, 1915.
5594. Pfistermeister, Dipl.-Ing. und Geometer, München, 1915.
3607. Pichelt, Reg.-Landmesser in Bielefeld, 1914.
5289. Poeschmann, Bezirks-Landmesser in Oschatz, 1915.
5475. Pohl, Reg.-Landmesser in Ratibor, 1916.
4858. Poppe, Reg.-Landmesser in Koburg, 1915.
5491. Rasche, Hermann, Katasterlandmesser in Halle (Westf.), 1915.
3643. Reiss, A., Eisenbahn-Landmesser, Bischweiler (Elsass), 1915.
4034. Remy, August, Reg.-Landmesser in Fulda, 1914.
5290. Rentsch, verpfl. Feldmesser in Grossröhrdorf (Sachsen), 1915.
5238. Richter, Finanzlandmesser in Dresden, 1914.
5874. Richter, verpfl. Feldmesser in Frankenberg (Sachsen), 1916.
3261. Röpke, Reg.-Landmesser in Breslau (beim Ausbruch des Krieges aus Bolivia zurückgekehrt), 1914.
4460. Roggenbau, Kreisbaumeister in Grimmen (Pommern), 1915.
4350. Rohde, Eisenbahnlandmesser in Königsberg i. Pr., 1915.
4064. Rohde, Reg.-Landmesser in Eisenach, 1917.
4882. Sardemann, Reg.-Landmesser in Neuwied, 1915.
5922. Schalk, Kurt, verpfl. Feldmesser in Dresden, 1917.
2823. Scharnhorst, Baurat, Obervermessungsinspektor in Dresden-Loschwitz, 1914.
4367. Schmidt, Fürstl. Oberlandmesser in Schötmar (Lippe), 1916.
5791. Schnoor, Katasterlandmesser in Saalfeld (Sachsen-Meiningen), 1918.
6005. Schobert, Fritz, beeid. Landmesser in Dresden, 1918.
4145. Schönherr, Katasterkontrolleur in Katscher, 1918.
3251. Schott, Reg.-Landmesser in Mühlhausen (Thüringen), 1918.
5765. Schuler, Geometer in Feuerbach, 1915 (oder 1916?).
3324. Schulze, Markscheider und Landmesser in Hannover (seit 1914 vermisst, also wahrscheinlich gefallen).
3852. Schwenzer, Aug., techn. Eisenbahnsekretär in Esslingen (Württemberg), 1918.

5996. Schwerdt, Jakob, Eisenbahngeometer in Offenburg, 1914.
5443. Schweyher, Geometer in Oberndorf a. N., 1917.
5827. Severin, Herzogl. Landmesser in Bernburg (Anhalt), 1916.
4896. Seybold, Eugen, Feldmesser in Waiblingen, 1918.
4871. Sielaff, Katasterlandmesser in Köslin, 1915.
4606. Siemann, Katasterfeldmesser in Bremen, 1916.
5398. Sollinger, Katastergeometer in München, 1916.
5847. Stammer, Karl, Geometer in Villingen, 1916.
5624. Stegemann, vereid. Landmesser in Hamburg, 1915.
3208. Stegen, Katasterkontrolleur in Altkirch (Oberelsass), 1915.
5948. Steinbrenner, techn. Eisenbahnsekretär in Stuttgart, 1915.
5976. Streitmüller, Geometer in Mannheim, 1914.
4000. Tiltmann, Steuerinspektor in Gerdauen (Ostpreussen), 1915.
4046. Truck, Sigismund, k. k. österreich. Major a. D., Wien, 1916.
5146. Türschmann, Bezirkslandmesser in Grimma, 1917 (im Lazarett gestorben).
5427. Viereck, Reg.-Landmesser in Aachen.
3541. Voigt II, Reg.-Landmesser in Wiesbaden, 1918.
4002. Weber, Reg.-Landmesser in Greifswald, 1915.
3248. Weber, Kreisgeometer in Butzbach, 1914.
4400. Weinig, Dr., Reg.-Landmesser in Soest, 1914.
5407. Weller, Adolf, Geometer in Tübingen, 1914.
3598. Werner, Karl, Reg.-Landmesser in Oppeln, 1915.
3919. Wernicke, Kataster-Landmesser in Gross-Bartelsee (Bezirk Bromberg), 1915.
3441. Wesener, Katasterfeldmesser in Strassburg (Elsass), 1918.
5131. Wetzig, Rudolf, Eisenbahngeometer in Pforzheim, 1915.
4830. Wienbeck, Reg.-Landmesser in Hildburghausen, 1918.
5416. Wild, Reg.-Landmesser in Düren (Rheinl.), 1914.
4039. Willrath, Reg.-Landmesser in Guben, 1914.
3416. Zielinski, Reg.-Landmesser in Limburg a. d. Lahn, 1916.
4673. Zimmermann, städt. Landmesser in Friedrichsfelde bei Berlin, 1914.
4788. Zur Loye, Reg.-Geometer in Oldenburg i. Gr., 1915.

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt sind der Katasterkontrolleur Steuerinspektor Bigalke von Glogau als Regierungslandmesser nach Magdeburg und der Katasterkontrolleur Müller von Wallmerod nach Langenschwalbach. Bestellt sind die Katasterlandmesser Greve,

Kamolz und Scholz zu Katasterkontrolleuren in Wallmerod, bezw. Tilsit (Kat.-Amt I) und Glogau, sowie Schlue zum Regierungslandmesser in Stettin. — Dem Katasterkontrolleur Steuerinspektor Müller in Cleve ist der Rote Adlerorden IV. Kl. verliehen worden.

Kommunalverwaltung. Vereid. Landmesser Hoffmann in Köslin ist zum Leiter des Stadtvermessungsamtes in Tilsit ernannt worden. — Gestorben ist der städtische Oberlandmesser Richard Repkewitz in Charlottenburg.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Dem Oberlandmesser a. D. Nebelung in Halle a. S. ist der Kronenorden III. Kl. verliehen worden. — Gestorben ist der Reg.-Landm. Stechhan in Königsberg i. Pr. — Der Privatdozent an der Universität Münster i. W. Dr. Timpe ist zum ord. Professor der Mathematik an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin ernannt worden.

Sachsen. Der Vermessungsprüfer beim Landesamt für Grundstückszusammenlegungen, früher Generalkommission für Ablösungen und Gemeinheitsteilungen in Dresden, Oekonomierat Emil Oskar Büttner, ist vom 1. Januar 1919 ab zum Oberrat befördert worden mit der Dienstbezeichnung Oberregierungsrat.

Nachruf.

Am 16. November 1918 verstarb in Magdeburg nach längerem Leiden aber nur kurzem Krankenlager in seinem 61. Lebensjahre

Oberlandmesser Loewe.

Durch seine in früheren Jahren ausgeübte rege Beteiligung in der Fachliteratur ist Loewe in weiten Kreisen der Kollegenschaft bekannt geworden, und haben seine geistigen Werke wie: Koordinaten-Tafeln für Polygon- und Kleinpunktberechnungen, Wassermengen in Kanälen, Drainagen u. a. m. ihm bei seinen Fachgenossen ein dauernd gutes Andenken gesichert.

Magdeburg, im Dezember 1918. *Mater.*

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Beitrag zur Bestimmung der Fernrohrvergrösserung, von Stahb. — **Bücherschau.** — **Neue Schriften.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, vo. Hüser. — **Ehrentafel.** — **Personalnachrichten.** — **Nachruf.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Merget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. Februar
2. Heft. 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid, von Müller. — Moor- und Oedlandkultur, von Wolff. — **Bücherschau.** — **Personalnachrichten.**

SICKLER C. KARLSRUHE I.B.

SICKLER C Karlsruhe

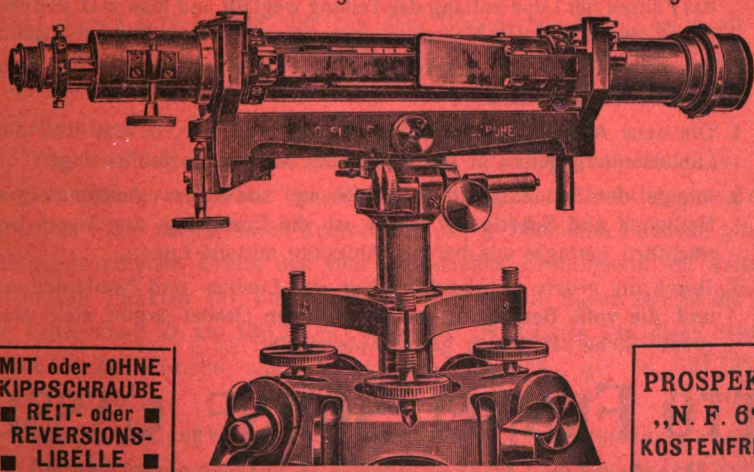
SICKLER C Karlsruhe

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE

UNÜBERTROFFEN

in

EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

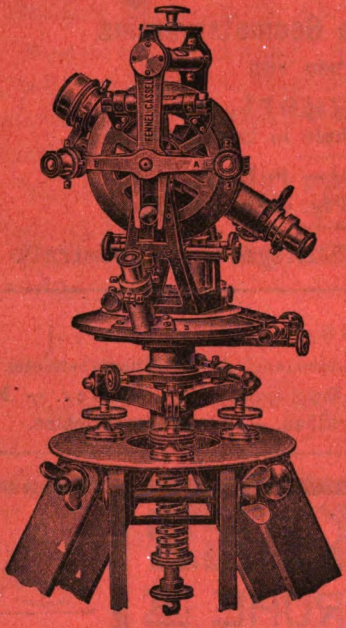


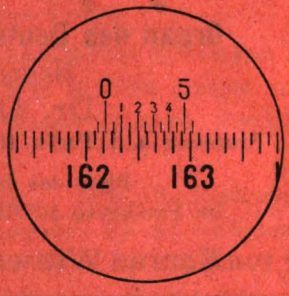
MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** **D. R. G. M.**





Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops

Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.

Ablesung 162° 11′ 30″.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 2.

1919. Februar. **Band XLVIII**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid.

Von Dr.-Ing. **Franz Johann Müller** in Augsburg.

I. Einleitung.

Herr Dr.-Ing. Clauss hat in seiner Dissertation: „Das Verhältnis der Gaussischen und der Soldnerschen Bildkugel zum Besselschen Erdellipsoid“ (München 1916) gezeigt, dass die Gausskugel das Besselsche Erdellipsoid in einer Raumkurve 4. Ordnung 1. Art durchdringt, die im Berührungspunkte mit dem Ellipsoid einen wirklichen Doppelpunkt hat. Diese Kurve 4. Ordnung schneidet aus der Gausskugel eine Schale aus, die ausserhalb des Besselschen Erdellipsoids liegt. Auf Seite 13 seiner Dissertation bestimmt Dr. Clauss mittels eines Näherungsverfahrens jenen Punkt dieser Kugelschale, der von dem Besselschen Erdellipsoid am weitesten absteht und zwar einmal für die Gausskugel mit der Mittelbreite $\varphi = 48^0\,55'$ von Bayern, das andere Mal für die Gausskugel mit der Mittelbreite $\varphi = 51^0\,35'$ von Deutschland.

Die nachfolgenden Zeilen bezwecken nun die von Dr. Clauss gemachten Annahmen mittels den Methoden der analytischen Geometrie nachzuprüfen. Die rechnerische Auswertung der gewonnenen Formeln gibt für die geographische Breite des vom Besselschen Erdellipsoid am weitesten entfernten Punktes der bayerischen Kugelschale $\varphi_m = 66^0\,24'\,30''$ und die Entfernung D zu **139,13** m; während Dr. Clauss für diese Grössen folgende Zahlenwerte ausgerechnet hat, nämlich: $\varphi_m = 62^0\,18'\,50''$; $D = \mathbf{120{,}06}$ m.

Bei Behandlung der analogen Aufgabe für zwei Raumkurven habe ich als Beispiel zwei windschiefe Gerade gewählt und für diesen Fall ein

Zahlenbeispiel durchgerechnet, weil mir dieses Beispiel für die höhere Geodäsie sehr lehrreich zu sein scheint. Die in den Elementen der darstellenden Geometrie so oft gestellte und gelöste Aufgabe: „Den kürzesten Abstand zweier windschiefer Geraden zu bestimmen" hat in der analytischen Geometrie nicht allzuviel Lösungen gefunden, welche für die Zwecke der höheren Geodäsie in rechentechnischer Hinsicht praktisch verwendbar wären. Hesse hat zwar in seinen klassischen Vorlesungen über die analytische Geometrie des Raumes (Leipzig 1869, Seite 76) die Aufgabe in theoretischer Hinsicht völlig gelöst, dieselbe für Rechenzwecke aber nicht weiter verfolgt. Vom Standpunkt des Geodäten aus hat sich lediglich A. Sonderhoff in seinem: „Beitrag zur höheren Geodäsie" (Leipzig 1872, Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Mathematik und Physik, herausgegeben von Schlömilch) an das vorliegende Problem herangemacht. Doch Sonderhoffs Resultate blieben unbeachtet, weil seine Ausdrucksweise ungeläufig, ja im Vergleich zu der herrschenden widersprechend und entgegengesetzt ist, so dass das Studium der Schrift fast zur Plage wird.

II. Geometrische Lösung der Aufgabe.

1. Zwei Flächen.

a) Allgemeiner Fall.

Die Gleichungen der zwei Flächen denke ich mir in Parameterform gegeben, die Parameter u, v und U, V seien voneinander unabhängig. Die Flächengleichungen lauten dann:

$$(1)\quad \left.\begin{aligned} x &= f(u, v)\\ y &= g(u, v)\\ z &= h(u, v)\end{aligned}\right\} \text{(1. Fläche)} \qquad \left.\begin{aligned} x' &= F(U, V)\\ y' &= G(U, V)\\ z' &= H(U, V)\end{aligned}\right\} \text{(2. Fläche)}$$

Die Entfernung D zweier beliebiger Punkte der Flächen ist dann gegeben durch die bekannte Beziehung:

$$D^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + z - z')^2$$

Nach den bekannten Regeln der Differentialrechnung müssen die Koordinaten jener Flächenpunkte, welche die Entfernung D zu einem Maximum oder Minimum machen, folgende vier Gleichungen erfüllen:

$$(2)\quad \begin{cases} (a) & (x - x')\frac{\partial f}{\partial u} + (y - y')\frac{\partial g}{\partial u} + (z - z')\frac{\partial h}{\partial u} = 0;\\ (b) & (x - x')\frac{\partial f}{\partial v} + (y - y')\frac{\partial g}{\partial v} + (z - z')\frac{\partial h}{\partial v} = 0;\\ (c) & (x - x')\frac{\partial F}{\partial U} + (y - y')\frac{\partial G}{\partial U} + (z - z')\frac{\partial H}{\partial U} = 0;\\ (d) & (x - x')\frac{\partial F}{\partial V} + (y - y')\frac{\partial G}{\partial V} + (z - z')\frac{\partial H}{\partial V} = 0. \end{cases}$$

Aus diesen Gleichungen ziehe ich mittels Elimination die vier neuen:

$$(3)\quad \begin{cases} \dfrac{x-x'}{z-z'} = -\dfrac{\dfrac{\partial g}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial h}{\partial v} - \dfrac{\partial g}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial h}{\partial v}}{\dfrac{\partial f}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial g}{\partial v} - \dfrac{\partial f}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial g}{\partial v}} = -\dfrac{f_{uv}}{\mathfrak{h}_{uv}}; \\ \dfrac{y-y'}{z-z'} = -\dfrac{\dfrac{\partial f}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial h}{\partial v} - \dfrac{\partial f}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial g}{\partial u}}{\dfrac{\partial f}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial g}{\partial v} - \dfrac{\partial f}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial g}{\partial u}} = -\dfrac{\mathfrak{g}_{uv}}{\mathfrak{h}_{uv}}; \end{cases}$$

$$(4)\quad \begin{cases} \dfrac{x-x'}{z-z'} = -\dfrac{\dfrac{\partial G}{\partial U}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial V} - \dfrac{\partial G}{\partial V}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial U}}{\dfrac{\partial F}{\partial U}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial V} - \dfrac{\partial F}{\partial V}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial U}} = -\dfrac{\mathfrak{F}_{UV}}{\mathfrak{H}_{UV}}; \\ \dfrac{y-y'}{z-z'} = -\dfrac{\dfrac{\partial F}{\partial U}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial V} - \dfrac{\partial F}{\partial U}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial V}}{\dfrac{\partial F}{\partial U}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial V} - \dfrac{\partial F}{\partial V}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial U}} = -\dfrac{\mathfrak{G}_{UV}}{\mathfrak{H}_{UV}}. \end{cases}$$

Aus den Gleichungen (3) und (4) folgt ohne weiteres, dass die durch sie dargestellten Geraden identisch sind. Die Richtungskosinusse dieser Geraden lassen sich also zweimal angeben, sie lauten:

$$(6)\quad \begin{cases} \alpha_x = \dfrac{f_{uv}}{\sqrt{f^2_{uv}+g^2_{uv}+h^2_{uv}}} = \dfrac{F_{UV}}{\sqrt{F^2_{UV}+G^2_{UV}+H^2_{UV}}}; \\ \beta_y = \dfrac{g_{uv}}{\sqrt{f^2_{uv}+g^2_{uv}+h^2_{uv}}} = \dfrac{G_{UV}}{\sqrt{F^2_{UV}+G^2_{UV}+H^2_{UV}}}; \\ \gamma_z = \dfrac{h_{uv}}{\sqrt{f^2_{uv}+g^2_{uv}+h^2_{uv}}} = \dfrac{H_{UV}}{\sqrt{F^2_{UV}+G^2_{UV}+H^2_{UV}}}. \end{cases}$$

Bekanntlich wird die Tangentialebene im Punkte (x, y, z) der Fläche (1), welche durch den Punkt $(\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z})$ geht, durch die nachstehende Determinante definiert: [1])

$$(7)\quad \begin{vmatrix} \mathfrak{x}-x & \dfrac{\partial f}{\partial u} & \dfrac{\partial f}{\partial v} \\ \mathfrak{y}-y & \dfrac{\partial g}{\partial u} & \dfrac{\partial g}{\partial v} \\ \mathfrak{z}-z & \dfrac{\partial h}{\partial u} & \dfrac{\partial h}{\partial v} \end{vmatrix} = v.$$

Aehnlich lautet die Gleichung für die Tangentialebene im Punkte (x', y', z') der Fläche (2), welche durch den Punkt $(\mathfrak{x}, \mathfrak{y}, \mathfrak{z})$ geht; es sind nur die Symbole f, g, h entsprechend zu vertauschen.

Aus der Gleichung (7) folgt bei Einführung einer oben benützten Abkürzung die neue Gleichung:

$$(8)\quad (\mathfrak{x}-x)f_{uv} + (\mathfrak{y}-y)\mathfrak{g}_{uv} + (\mathfrak{z}-z)\mathfrak{h}_{uv} = 0$$

[1]) Scheffers: Einführung in die Theorie der Flächen. II. Band. Leipzig 1902 S. 20.

Die Gleichung der Tangentialebene an die 2. Fläche lautet ähnlich:

$$(9) \qquad (\xi - x')\mathfrak{F}_{UV} + (\eta - y')\mathfrak{G}_{UV} + (\zeta - z')\mathfrak{H}_{UV} = 0$$

Diese zwei Gleichungen bringe ich auf die Hessesche Normalform, ich finde dann, dass die Richtungskosinusse der Ebenen (8) bezw. (9) identisch sind mit jenen der Gleichungen (6). Die Gleichungen (3) und (4) stellen also die Normalen vor, welche durch die Punkte (x, y, z) und (x', y', z') auf den zugehörigen Flächen gehen. Aus dieser Ueberlegung folgt also nachstehender Satz:

„Die Verbindungsstrecke jener Punkte zweier Flächen, die Minimal- oder Maximalabstand voneinander haben, ist für beide Flächen gemeinsame Flächennormale." (Hauptsatz).

Zur Unterscheidung, ob ein Maximum oder Minimum in die Lösung eintritt, sind die zweiten Differentialquotienten der Entfernung D nach den vier Veränderlichen u, v, U und V zu bilden, sie lauten wie folgt:

$$(10)\quad \begin{cases}
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial u^2} = (x-x')\dfrac{\partial^2 f}{\partial u^2} + (y-y')\dfrac{\partial^2 g}{\partial u^2} + (z-z')\dfrac{\partial^2 h}{\partial u^2} + \mathbf{E} \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial u\,\partial v} = (x-x')\dfrac{\partial^2 f}{\partial u\,\partial v} + (y-y')\dfrac{\partial^2 g}{\partial u\,\partial v} + (z-z')\dfrac{\partial^2 h}{\partial u\,\partial v} + \mathbf{F} \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial v^2} = (x-x')\dfrac{\partial^2 f}{\partial v^2} + (y-y')\dfrac{\partial^2 g}{\partial v^2} + (z-z')\dfrac{\partial^2 h}{\partial v^2} + \mathbf{G} \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial u\,\partial U} = -\left[\dfrac{\partial f}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial F}{\partial U} + \dfrac{\partial g}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial U} + \dfrac{\partial h}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial U}\right] \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial u\,\partial V} = -\left[\dfrac{\partial f}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial F}{\partial V} + \dfrac{\partial g}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial V} + \dfrac{\partial h}{\partial u}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial V}\right] \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial v\,\partial U} = -\left[\dfrac{\partial f}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial F}{\partial U} + \dfrac{\partial g}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial U} + \dfrac{\partial h}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial U}\right] \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial v\,\partial V} = -\left[\dfrac{\partial f}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial F}{\partial V} + \dfrac{\partial g}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial G}{\partial V} + \dfrac{\partial h}{\partial v}\cdot\dfrac{\partial H}{\partial V}\right] \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial U^2} = -\left[(x-x')\dfrac{\partial^2 F}{\partial U^2} + (y-y')\dfrac{\partial^2 G}{\partial U^2} + (z-z')\dfrac{\partial^2 H}{\partial U^2}\right] + \mathbf{E}' \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial U\,\partial V} = -\left[(x-x')\dfrac{\partial^2 F}{\partial U\,\partial V} + (y-y')\dfrac{\partial^2 G}{\partial U\,\partial V} + (z-z')\dfrac{\partial^2 H}{\partial U\,\partial V}\right] + \mathbf{F}' \\
D\,\dfrac{\partial^2 D}{\partial V^2} = -\left[(x-x')\dfrac{\partial^2 F}{\partial V^2} + (y-y')\dfrac{\partial^2 G}{\partial V^2} + (z-z')\dfrac{\partial^2 H}{\partial V^2}\right] + \mathbf{G}'
\end{cases}$$

Hierin bedeuten die E, E' usw. die ersten Gaussischen Differentialparameter der beiden Ausgangsflächen. Schliesslich will ich noch bemerken, dass die Gleichungen (10) nicht die vollständigen zweiten Differentialquotienten der Entfernung D nach den Veränderlichen u, v, U und V vorstellen, sondern dass alle jene Glieder dieser Gleichungen, die gemäss den Bedingungen des Problems für die ausgezeichneten Werte verschwinden, der Einfachheit halber weggelassen sind.

Da das Kennzeichen des Eintretens eines Maximums oder Minimums meist aus dem Endergebnis des Problems selber folgt, dürfte die zahlen-

mässige Auswertung der zehn Formeln (10) nur in den seltensten Fällen notwendig werden.

b) Zwei Drehflächen mit parallelen Achsen.

Die zwei Flächen seien durch die nachstehenden sechs Gleichungen, worin die Strecken m, n und o die Koordinaten des Mittelpunktes der Fläche (2) vorstellen, bestimmt:

$$(11)\qquad \begin{cases} x = f(u)\cos v: & x' = m + F(U)\cos V: \\ y = f(u)\sin v: & y' = n + F(U)\sin V; \\ z = h(u): & z' = o + H(U). \end{cases}$$

Die zweite und vierte der Gleichungen (2) lauten dann:

$$(12)\qquad \begin{cases} -(x-x')\sin v + (y-y')\cos v = 0; \\ -(x-x')\sin V + (y-y')\cos V = 0. \end{cases}$$

Bei Beachtung der Gleichungen (11) folgen hieraus die neuen:

$$(13)\qquad \frac{y}{x} = tgv = \frac{y-y'}{x-x'} = tgV = \frac{y'-n}{x'-m}.$$

Aus der Gleichung (13) fliesst also der neue Satz:

„Jene Punkte zweier Drehflächen mit parallelen Achsen, die einen Minimal- oder Maximalabstand voneinander haben, liegen in jener Ebene, die von den beiden Drehachsen bestimmt ist."

Setze ich: $f(u) = a\cos u$; $h(u) = c\sin u$ und dann: $F(U) = a'\cos U$; $H(U) = c'\sin U$, so erhalte ich zwei Rotationsellipsoide mit parallelen Achsen. Für diesen Fall lauten dann die erste und dritte der Gleichungen (2) wie folgt:

$$(14)\qquad \begin{cases} -a\,[(x-x')\cos v + (y-y')\sin v]\sin u + c\,(z-z')\cos u = 0 \\ -a'[(x-x')\cos V + (y-y')\sin V]\sin U + c'(z-z')\cos U = 0 \end{cases}$$

Aus Gleichung (13) ergeben sich folgende Beziehungen:

$$(15a)\qquad \begin{cases} \cos v = \dfrac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}; & \cos V = \dfrac{x'-m}{\sqrt{(x'-m)^2+(y'-n)^2}}; \\ \sin v = \dfrac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}; & \sin V = \dfrac{y'-n}{\sqrt{(x'-m)^2+(y'-n)^2}}. \end{cases}$$

Die Parametergleichungen für die beiden Ellipsoide geben die Beziehungen:

$$(15b)\qquad \begin{cases} \sin u = \dfrac{z}{c}; & \sin U = \dfrac{z'-o}{c'} \\ \cos u = \dfrac{\sqrt{x^2+y^2}}{a}; & \cos U = \dfrac{\sqrt{(x'-m)^2+(y'-n)^2}}{a'} \end{cases}$$

Diese Ausdrücke setze ich entsprechend in die beiden Gleichungen (14); ich erhalte dadurch die neuen Beziehungen:

$$(16)\quad \begin{cases} -\frac{a}{c}[(x-x')x+(y-y')y]z+\frac{c}{a}(x^2+y^2)(z-z') = 0 \\ -\frac{a'}{c'}[(x-x')(x'-m)+(y-y')(y'-n)][z'-o]+ \\ \qquad +\frac{b'}{c'}[(x'-m)^2+(y'-n)^2][z-z'] = 0 \end{cases}$$

Die gesuchten Punkte können also als die Schnittpunkte zweier Flächentripel aufgefasst werden, von denen jedes aus einem Ellipsoid (Ausgangsflächen E_2), einem zu einer Doppelebene entarteten hyperbolischen Zylinder (Z_2 Gl. (13)) und einer Fläche 3. Ordnung (F_3 Gl. (16)) besteht. Es sind also $3\times2\times1 = 6$ Punktpaare zu erwarten, denen die geforderten Minimums- bezw. Maximumseigenschaften zukommen.

Verstehe ich unter λ einen willkürlichen Proportionalitätsfaktor, so folgt aus Gleichung (13) das Gleichungspaar:

$$(17)\quad \begin{cases} y-y' = \lambda y \\ x-x' = \lambda x \end{cases}$$

Die Einsetzung dieser Werte in Gleichung (16a) gibt die neue Beziehung:

$$(18)\quad (x^2+y^2)\left(-\frac{a}{c}\lambda z+\frac{c}{a}(z-z')\right) = 0$$

Aus Gleichung (17) und (18) folgen die nachstehenden:

$$(18a)\quad \begin{cases} \frac{x'}{x}-\frac{y'}{y} = 0 \\ a^2\frac{y'}{y}-c^2\frac{z'}{z} = a^2-c^2 \\ -a^2\frac{x'}{x}+c^2\frac{z'}{z} = c^2-a^2 \end{cases}$$

Die Durchdringungskurve der F_3 [Gl. (16)] und des Z_2 [Gl. (13)] ist also eine zerfallende Kurve 6. Ordnung, die aus einem imaginären Geradenpaar ($y^2+x^2 = 0$) und einer Kurve 4. Ordnung besteht. Die C_4 ist die gemeinsame Schnittkurve der drei Flächen (18a). Diese C_4 durchdringt die E_2 in acht Punkten, denen die geforderten Eigenschaften zukommen. Da aber hier der Z_2 [Gl. (13)] in eine doppelt zu zählende Ebene entartet, so gibt es bloss vier reelle und zwei imaginäre Punkte für den gegenwärtigen Fall.

Ich setze wieder wie vorhin:

$$(19)\quad \begin{cases} y-y' = \mu(y'-n) \\ x-x' = \mu(x'-m) \end{cases}$$

Dies in Gleichung (16a) eingesetzt, gibt:

$$(20) \qquad [(x'-m)^2+(y'-n)^2]\left[\frac{a'}{b'}\mu(z'-o)-\frac{b'}{a'}[z-z']\right]=0$$

Die Werte für μ in Gleichung (20) durch den Wert aus Gleichung (19) ersetzt, gibt:

$$(20a) \qquad \begin{cases} \dfrac{a'z'-o}{c'y'-n}=\dfrac{c'(z-z')}{a'(y-y')} \\ \dfrac{a'z'-o}{c'x'-m}=\dfrac{c'z-z'}{a'x-x'} \\ \dfrac{y'-n}{x'-m}=\dfrac{y-y'}{x-x'} \end{cases}$$

Nehme ich an Stelle des zweiten Ellipsoids eine Kugel, so wird $a'=c'$. Die durch die zwei ersten der Gleichungen (20) definierten Zylinderflächen entarten auch hier zu Ebenen. Mit der durch die Gleichung (13) bestimmten Ebene sind es also vier Ebenen, auf welchen die gesuchten Punkte liegen müssen. Die Gleichungen derselben lauten wie folgt:

$$(21) \qquad \begin{cases} x'y & -y'x & & +nx & -my=0 \\ x'n & -y'm & & & =0 \\ x'(o-z) & & +z'(x-m) & -ox & +mz=0 \\ & +y'(o-z) & +z'(y-n) & -oy & +nz=0 \end{cases}$$

Vier Ebenen gehen bekanntlich durch einen Punkt, wenn die Determinante 4. Ordnung der 16 Koeffizienten der Gleichungen der vier Ebenen verschwindet. Dies trifft für die vier Gleichungen (21) zu, wie die nachstehende Berechnung zeigt.

$$(22) \qquad \begin{vmatrix} y & -x & 0 & nx-my \\ n & -m & 0 & 0 \\ o-z & 0 & x-m & -ox+mz \\ 0 & o-z & y-n & -oy+nz \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0 & x & 0 & nx-my \\ 0 & y & 0 & 0 \\ m-x & 0 & m-x & -ox+mz \\ n-y & z-o & n-y & -oy+nz \end{vmatrix} = 0$$

Der Schnittpunkt, in dem sich die vier Ebenen (21) schneiden, fällt mit dem Kugelmittelpunkt zusammen; denn ersetze ich in den Gl. (21) die gestrichelten Unbekannten durch die entsprechenden Werte von m, n und o, so werden diese Gleichungen identisch erfüllt. Beim Falle der Kugel und des Rotationsellipsoids also schneiden sich die Verbindungsgeraden der gesuchten vier Punktpaare im Mittelpunkt der Kugel. Eine Tatsache, die schon aus dem Hauptsatze folgt und die ich im 3. Abschnitt dieser Abhandlung noch auf eine andere Art bestätigt finden werde.

Aus den Gleichungen (17) und (18) folgen die neuen:

$$(23) \qquad \begin{cases} x'=x(1-\lambda); \\ y'=y(1-\lambda); \\ z'=z\left(1-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda\right) \end{cases}$$

Ebenso fliessen aus den Gleichungen (19) und (20) die anderen:

$$(24)\qquad \begin{cases} x' = \dfrac{x+\mu m}{1+\mu} \\ y' = \dfrac{y+\mu n}{1+\mu} \\ z' = \dfrac{z+\mu\dfrac{a'^2}{c'^2}}{1+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu} \end{cases}$$

Werden diese Gleichungen miteinander verbunden und vereinfacht, so ergeben sich die folgenden:

$$(25)\qquad \begin{cases} x = \dfrac{\mu m}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; & x' = \dfrac{\mu(1+\lambda)m}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; \\ & x'-m = \dfrac{\lambda m}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; \\ y = \dfrac{\mu n}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; & y' = \dfrac{\mu(1+\lambda)n}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; \\ & y'-n = \dfrac{\lambda n}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}; \\ z = \dfrac{\mu\dfrac{a'^2}{b'^2}o}{-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda-\dfrac{a^2}{c^2}\cdot\dfrac{a'^2}{c'^2}\lambda\mu+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu}; & z' = \dfrac{\mu\dfrac{a'^2}{b'^2}\left(1+\dfrac{a^2}{b^2}\lambda\right)\mu}{-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda-\dfrac{a^2}{c^2}\cdot\dfrac{a'^2}{c'^2}\lambda\mu+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu}; \\ & z'-o = \dfrac{\lambda\dfrac{a'^2}{c'^2}o}{-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda-\dfrac{a^2}{c^2}\dfrac{a'^2}{c'^2}\lambda\mu+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu}. \end{cases}$$

Beachte ich die Gleichungen der beiden Ausgangsflächen, so erhalte ich zwei Gleichungen 6. Grades für die beiden Parameter λ und μ, sie lauten:

$$(26)\qquad \begin{cases} 1 = \dfrac{\mu^2}{a^2}\cdot\dfrac{m^2+n^2}{[-\lambda-\lambda\mu+\mu]^2}+\mu^2\dfrac{a'^4}{b'^4}\cdot\dfrac{o^2}{c^2}\cdot\dfrac{1}{\left[-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda-\dfrac{a^2}{c^2}\cdot\dfrac{a'^2}{c'^2}\lambda\mu+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu\right]^2}; \\ 1 = \dfrac{\lambda^2}{a'^2}\cdot\dfrac{m^2+n^2}{[-\lambda-\lambda\mu+\mu]^2}+\lambda^2\dfrac{a^4}{c^4}\cdot\dfrac{o^2}{c'^2}\cdot\dfrac{1}{\left[-\dfrac{a^2}{c^2}\lambda-\dfrac{a^2}{c^2}\cdot\dfrac{a'^2}{c'^2}\lambda\mu+\dfrac{a'^2}{c'^2}\mu\right]^2}. \end{cases}$$

Um diese zwei Gleichungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen, nehme ich den Sonderfall zweier Kugeln. Nach dem Hauptsatze ist ohne weiteres einzusehen, dass die Zentrallinie der beiden Kugeln die gesuchten Punkte bestimmt. In diesem Falle ist also:

$$a = b = c = r;\ \text{und}\ a' = b' = c' = r'.$$

Die Gleichungen (26) vereinfachen sich hier in:

$$(26a)\qquad \begin{cases} \dfrac{\lambda}{-\lambda-\lambda\mu+\mu} = \pm\dfrac{r'}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}}; \\ \dfrac{\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu} = \pm\dfrac{r}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}} \end{cases}$$

Die Koordinaten der gesuchten vier Punkte ergeben sich dann zu:

$$(26b)\quad \begin{cases} x = \pm r \dfrac{m}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}}; & x' = \mp r' \dfrac{m}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}} + m; \\ y = \pm r \dfrac{n}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}}; & x' = \mp r' \dfrac{n}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}} + n; \\ z = \pm r \dfrac{o}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}}; & z' = \mp r' \dfrac{o}{\sqrt{m^2+n^2+o^2}} + o \end{cases}$$

Hieraus ergibt sich die Entfernung zu:

$$D = \sqrt{m^2+n^2+o^2} \mp (r - r').$$

Die Richtigkeit dieser Gleichungen ist synthetisch unschwer zu beweisen.

Aus den Gleichungen (26) kann ich die nachstehenden ziehen:

$$(27)\quad \begin{cases} \lambda a^2 \dfrac{a'^2-c'^2}{c'^2} + \dfrac{a^2c'^2-a'^2c^2}{c^2} = \\ \qquad = \lambda a \left[\dfrac{a\sqrt{m^2+n^2}\sqrt{a^2-c^2}}{\sqrt{a^4\lambda^2-a'^2c^2\mu^2}} - \dfrac{oa'}{c'^2} \dfrac{\sqrt{a'^2c^2-a^2c'^2}}{\sqrt{a^2\lambda^2-a'^2\mu^2}} \right]; \\ \mu a'^2 \dfrac{a^2-c^2}{c^2} + \dfrac{a^2c'^2-a'^2c^2}{c^2} = \\ \qquad = \mu a' \left[\dfrac{a'\sqrt{m^2+n^2}\sqrt{a^2-c^2}}{\sqrt{a^4\lambda^2-a'^2c^2\mu^2}} - \dfrac{oa}{c^2} \dfrac{\sqrt{a'^2c^2-a^2c'^2}}{\sqrt{a^2\lambda^2-a'^2\mu^2}} \right]. \end{cases}$$

Entartet das zweite Ellipsoid zur Kugel, so ist $a' = c' = r'$, die erste der Gleichungen (27) vereinfacht sich dann wie folgt;

$$(28a)\quad \sqrt{a^2-c^2} = \lambda a \left(\sqrt{m^2+n^2} \frac{a}{\sqrt{a^4\lambda^2-c^2r'^2\mu^2}} - \frac{o}{\sqrt{r'^2\mu^2-a^2\lambda^2}} \right)$$

Die zweite der Gleichungen (27) lautet weniger einfach:

$$(28b)\quad \frac{\sqrt{a^2-c^2}}{c^2}(1+\mu) = \mu \left[\frac{\sqrt{m^2+n^2}}{\sqrt{a^4\lambda^2-c^2r'^2\mu^2}} - \frac{oa}{c^2} \frac{1}{\sqrt{r'^2\mu-a^2\lambda^2}} \right]$$

Setze ich: $\frac{\mu}{\lambda} = t$ und $\frac{a^2-c^2}{a^2} = e^2$, so lautet Gleichung (28a) wie folgt:

$$(29)\quad e = \frac{\sqrt{m^2+n^2}}{\sqrt{a^2-\frac{c^2}{a^2}r^2t^2}} - \frac{o}{\sqrt{r^2t^2-a^2}}$$

In dieser Gleichung setze ich: $r^2t^2 - a^2 = X^2$; ich erhalte aus ihr dann nach einer kleinen Umformung und Zusammenfassung die nachstehende Gleichung 4. Grades:

$$(30)\quad \begin{cases} X^4 - 2X^3\dfrac{o}{e} + X^2\left[\dfrac{m^2+n^2+o^2}{e^2} - \dfrac{a^4}{c^2}e^2\right] - 2Xeo\dfrac{a^4}{c^2} - \dfrac{a^6}{c^2}o^2 = 0 \\ \left(\dfrac{\mu}{\lambda}\right)^2 = \dfrac{X^2+a^2}{r^2} \\ \mu = \dfrac{c}{a}\dfrac{\sqrt{X^2+a^2}}{r}\left[1 + o\dfrac{a^2}{c^2}\dfrac{e}{X}\right] - 1 \end{cases}$$

Mit diesen Gleichungen ist dann alles gegeben, was zur rechnerischen Auswertung des in Rede stehenden Problems nötig ist; doch werde ich im 3. Abschnitt dieser Abhandlung noch einfachere Beziehungen ableiten, mittels deren ich das Zahlenbeispiel für die bayerische Gausskugel rechnerisch erledigen will.

Setze ich $a = c = r$, so erhalte ich den Sonderfall der beiden Kugeln. Die zwei Gleichungen (28) führen dann zu der folgenden Schlussgleichung:

$$\frac{r'}{r} = \pm \frac{\lambda}{\mu}$$

die sich leicht aus den Gleichungen (26a) ableiten lässt.

c) Zwei Ellipsoide in allgemeiner Lage.

Das eine Ellipsoid sei gegeben durch die Parametergleichungen:

$$(32) \quad \begin{cases} x = a\cos u\cos v \\ y = b\cos u\sin v \\ z = c\sin u \end{cases}$$

Das zweite Ellipsoid sei durch die nachstehenden Gleichungen bestimmt, worin die α, β, γ die Richtungskosinusse der drei Hauptachsen und die Grössen m, n und o die Mittelpunktskoordinaten dieses Ellipsoids vorstellen:

$$(33) \quad \begin{cases} x' = m + a'\alpha_1\cos U\cos V + b'\beta_1\cos U\sin V + c'\gamma_1\sin U \\ y' = n + a'\alpha_2\cos U\cos V + b'\beta_2\cos U\sin V + c'\gamma_2\sin U \\ z' = o + a'\alpha_3\cos U\cos V + b'\beta_3\cos U\sin V + c'\gamma_3\sin U \end{cases}$$

Nach bekannten Sätzen der Geometrie der Flächen 2. Ordnung folgen aus diesen Gleichungen die neuen:

$$(34) \quad \begin{cases} a'\cos U\cos V = (x' - m)\alpha_1 + (y' - n)\alpha_2 + (z' - o)\alpha_3 = Gm\alpha \\ b'\cos U\sin V = (x' - m)\beta_1 + (y' - n)\beta_2 + (z' - o)\beta_3 = Gm\beta \\ c'\sin U = (x' - m)\gamma_1 + (y' - n)\gamma_2 + (z' - o)\gamma_3 = Gm\gamma \end{cases}$$

Die bekannten Minimumsbedingungsgleichungen liefern die vier Beziehungen:

$$(35) \quad \begin{cases} -a(x - x')\sin u\cos v - b(y - y')\sin u\sin v + (z - z')c\cos u = 0 \\ -a(x - x')\sin v + b(y - y')\cos v = 0 \\ -a'\left((x - x')\alpha_1 + (y - y')\alpha_2 + (z - z')\alpha_3\right)\sin U\cos V \\ -b'\left((x - x')\beta_1 + (y - y')\beta_2 + (z - z')\beta_3\right)\sin U\sin V = 0 \\ +c'\left((x - x')\gamma_1 + (y - y')\gamma_2 + (z - z')\gamma_3\right)\cos U \\ -a'\left((x - x')\alpha_1 + (y - y')\alpha_2 + (z - z')\alpha_3\right)\sin V \\ +b'\left((x - x')\beta_1 + (y - y')\beta_2 + (z - z')\beta_3\right)\cos V = 0 \end{cases}$$

Bei Beachtung der Gleichungen (32) und der Gleichungen (35) erhalte ich:

$$(36)\quad tgv = \frac{ay}{bx} = \frac{b}{a}\frac{y-y'}{x-x'};\quad \sin v = \frac{ay}{\sqrt{a^2y^2+b^2x^2}};\quad \cos v = \frac{bx}{\sqrt{a^2y^2+b^2x^2}}$$

$$\cos u = \frac{\sqrt{a^2y^2+b^2x^2}}{ab};\qquad \sin u = \frac{z}{c}$$

Diese Beziehungen in die erste der Gleichungen (35) eingesetzt, gibt die neue Gleichung:

$$(37)\quad -a^2b^2z\left((x-x')x+(y-y')y\right)+c^2(z-z')(a^2y^2+b^2x^2)=0\quad (F_3')$$

Aehnlich wie vorhin setze ich:

$$(37a)\qquad x-x' = \frac{b}{a}\lambda x;\qquad y-y' = \frac{a}{b}\lambda y.$$

Gleichung (37) lautet dann:

$$(38)\qquad (a^2y^2+b^2x^2)\left(-abz\lambda+c^2(z-z')\right)=0$$

Aus Gleichung (37a) und (38) ergeben sich die folgenden:

$$(39)\quad \begin{cases} a^2\dfrac{x'}{x}-b^2\dfrac{y'}{y} = a^2-b^2 \\ b^2\dfrac{y'}{y}-c^2\dfrac{z'}{z} = b^2-c^2 \\ c^2\dfrac{z'}{z}-a^2\dfrac{x'}{x} = c^2-a^2 \end{cases}$$

Die Durchdringungskurve der F_3 [Gleichung (38)] und des Z_2 [Gleichung (36)] ist also eine zerfallende C_6, die aus einem imaginären Geradenpaar ($a^2y^2+b^2x^2=0$) und einer C_4 besteht. Diese C_4 ist die gemeinsame Schnittkurve der drei Flächen (39); sie durchdringt die E_2 in den gesuchten acht reellen Punkten.

Für das zweite Flächentripel folgen aus den Gleichungen (33) und Gleichungen (35) die folgenden Beziehungen:

$$(40)\quad tgV = \frac{a'Gm\beta}{b'Gm\alpha} = \frac{b'Gx\beta}{a'Gx\alpha};\quad \sin V = \frac{a'Gm\beta}{\sqrt{a'^2G^2m\beta+b'^2G^2m\alpha}}$$

$$(41)\quad \cos V = \frac{b'Gm\beta}{\sqrt{a'^2G^2m\beta+b'^2G^2m\alpha}};\quad \cos U = \frac{\sqrt{a'^2G^2m\beta+b'^2G^2m\alpha}}{a'b'};$$

$$\sin U = \frac{Gm\gamma}{c'}$$

Die Gleichung der F_3' lautet dann:

$$(42)\quad -a'^2b'^2\left\{Gx\alpha\,Gm\alpha+Gx\beta\,Gm\beta\right\}Gm\gamma+$$

$$+c'^2Gx\gamma\left\{a'^2G^2m\beta+b'^2G^2m\alpha\right\}=0$$

Ich setze hier wieder wie oben:

$$(43)\quad \begin{cases} Gx\alpha = \dfrac{b'}{a'}Gm\alpha\mu; \\ Gx\beta = \dfrac{a'}{b'}Gm\beta\mu. \end{cases}$$

Diese Beziehungen (43) führe ich wieder in die Gleichung (42) ein, ich erhalte dadurch eine der Gleichung (38) sehr ähnliche Beziehung:

$$(44) \qquad (a'^2 G^2 m\beta + b'^2 G^2 m\alpha)(-a'b'\mu \,.\, Gm\gamma + c'^2 Gx\gamma) = 0$$

Die Durchdringungskurve des Z_2 und der F_3' ist also eine zerfallende Kurve 6. Ordnung.

Aus Gleichung (44) folgen bei Beachtung der Gleichungen (43) die nachstehenden Beziehungen:

$$(45) \qquad \frac{a'}{c'}\frac{Gx\alpha}{Gm\alpha} = \frac{c'}{a'}\frac{Gx\gamma}{Gm\gamma}; \quad \frac{b'}{c'}\frac{Gx\beta}{Gm\beta} = \frac{c'}{b'}\frac{Gx\gamma}{Gm\gamma}.$$

Die vorstehenden Gleichungen stellen geradlinige Flächen 2. Ordnung vor; sie können je als das Erzeugnis zweier zueinander projektiver Ebenenbüschel aufgefasst werden. Die so erzeugten Flächen sind geradlinige und müssen also die Geraden:

$$(46) \qquad \left.\begin{aligned} Gx\gamma &= 0 \\ Gm\gamma &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ und } \left.\begin{aligned} Gx\alpha &= 0 \\ Gm\alpha &= 0 \end{aligned}\right\} \text{ usw.}$$

enthalten. Oder wenn ich von den Symbolen zu den Gleichungen selber übergehe, so erhalte ich für die eine Büschelkante die Gleichungen:

$$(47) \qquad \left.\begin{aligned} &(x - x')\gamma_1 + (y - y')\gamma_2 + (z - z')\gamma_3 = 0; \\ &(x' - m)\gamma_1 + (y' - n)\gamma_2 + (z - o)\gamma_3 = 0; \end{aligned}\right.$$

für die zweite Kante die folgenden:

$$(48) \qquad \left.\begin{aligned} &(x - x')\alpha_1 + (y - y')\alpha_2 + (z - z')\alpha_3 = 0; \\ &(x' - m)\alpha_1 + (y' - n)\alpha_2 + (z - z')\alpha_3 = 0. \end{aligned}\right.$$

Aus diesen Gleichungen ist zu entnehmen, dass die beiden Ebenenbüschel aus parallelen Ebenen bestehen, die erzeugte F_2 ist also eine Zylinderfläche. Die geradlinigen Erzeugenden dieser Zylinderflächen sind demnach parallel der Schnittlinie der beiden Ebenen:

$$(49) \qquad \left.\begin{aligned} &x'\alpha_1 + y'\alpha_2 + z'\alpha_3 + d\alpha = 0; \\ &x'\gamma_1 + y'\gamma_2 + z'\gamma_3 + d\gamma = 0. \end{aligned}\right.$$

Die Richtungskosinusse der A_1, A_2, A_3 der Erzeugenden der Z_2 sind proportional den Grössen:

$$L_1 = \frac{\alpha_2\gamma_3 - \alpha_3\gamma_2}{\sin\varnothing_{\alpha\gamma}}; \quad L_2 = \frac{\alpha_1\gamma_3 - \alpha_3\gamma_1}{\sin\varnothing_{\alpha\gamma}}; \quad L_3 = \frac{\alpha_3\gamma_1 - \alpha_1\gamma_3}{\sin\varnothing_{\alpha\gamma}}.$$

Hierin bedeutet $\varnothing_{\alpha\gamma}$ den Winkel, welchen die Ebenen (49) miteinander bilden, der durch die Beziehung:

$$\cos\varnothing_{\alpha\gamma} = \alpha_1\gamma_1 + \alpha_2\gamma_2 + \alpha_3\gamma_3$$

bestimmt ist. Nach bekannten Regeln der Geometrie der F_2 ist dieser Ausdruck identisch Null d. h. $\varnothing_{\alpha\gamma} = \frac{\pi}{2}$; aus demselben Grunde erhalte ich für:

$$L_1 = \beta_1; \quad L_2 = \beta_2; \quad L_3 = \beta_3$$

d. h. der durch die erste der Gleichungen (45) bestimmte Z_2 hat die gerade Erzeugende mit den Richtungskosinussen β_1, β_2, β_3.

Ganz dieselbe Ueberlegung gilt für die zweite der Gleichungen (45) und für die Gleichungen (43). Die Erzeugenden der ersten Z_2 haben die Richtungskosinusse α_1, α_2, α_3; die der zweiten γ_1, γ_2, γ_3.

Schneide ich die Z_2 mit einer Ebene senkrecht zur Leitkurve (49), so erhalte ich die kleinste Leitkurve, da diese ein Kegelschnitt mit zwei unendlich fernen Punkten ist, so ist die Leitkurve eine Hyperbel und dadurch sind die mit Gleichung (45) bestimmten F_2 als Zylinderflächen mit hyperbolischen Leitkurven gefunden.

Aus den Gleichungen (37a) und (38) ergeben sich die folgenden:

$$(50)\qquad \left.\begin{aligned} x' &= x\left(1-\frac{b}{a}\lambda\right); & x-x' &= \frac{b}{a}\lambda x;\\ y' &= y\left(1-\frac{a}{b}\lambda\right); & y-y' &= \frac{a}{b}\lambda y;\\ z' &= z\left(1-\frac{ab}{c^2}\lambda\right); & z-z' &= \frac{ab}{c^2}\lambda z. \end{aligned}\right\}$$

Die Gleichungen (43) und (44) geben die Beziehungen:

$$(51)\qquad \left\{\begin{aligned} &(x-x')\alpha_1+(y-y')\alpha_2+(z-z')\alpha_3 =\\ &\qquad = \frac{b'}{a}\Big[(x'-m)\alpha_1+(y'-n)\alpha_2+(z'-o)\alpha_3\Big]\mu;\\ &(x-x')\beta_1+(y-y')\beta_2+(z-z')\beta_3 =\\ &\qquad = \frac{a'}{b'}\Big[(x'-m)\beta_1+(y'-n)\beta_2+(z'-o)\beta_3\Big]\mu;\\ &(x-x')\gamma_1+(y-y')\gamma_2+(z-z')\gamma_3 =\\ &\qquad = \frac{a'b'}{c'^2}\Big[(x'-m)\gamma_1+(y'-n)\gamma_2+(z'-o)\gamma_3\Big]\mu. \end{aligned}\right.$$

In diese Gleichung ersetze ich die gestrichelten Unbekannten durch die Werte aus Gleichung (50); zur Abkürzung setze ich:

$$\begin{aligned} m\alpha_1+n\alpha_2+o\alpha_3 &= d_\alpha;\\ m\beta_1+n\beta_2+o\beta_3 &= d_\beta;\\ m\gamma_1+n\gamma_2+o\gamma_3 &= d_\gamma. \end{aligned}$$

Ich erhalte dadurch:

$$(52)\qquad \left\{\begin{aligned} &x\alpha_1\Big[-\frac{b}{a}\lambda+\frac{b'}{a'}\Big(1-\frac{b}{a}\lambda\Big)\mu\Big]+y\alpha_2\Big[-\frac{a}{b}\lambda+\frac{b'}{a'}\Big(1-\frac{a}{b}\lambda\Big)\mu\Big]+\\ &\qquad +z\alpha_3\Big[-\frac{ab}{c^2}\lambda+\frac{b'}{a'}\Big(1-\frac{ab}{c^2}\lambda\Big)\mu\Big] = \frac{b'}{a'}\mu d_\alpha\\ &x\beta_1\Big[-\frac{b}{a}\lambda+\frac{a'}{b'}\Big(1-\frac{b}{a}\lambda\Big)\mu\Big]+y\beta_2\Big[-\frac{a}{b}\lambda+\frac{a'}{b'}\Big(1-\frac{a}{b}\lambda\Big)\mu\Big]+\\ &\qquad +z\beta_3\Big[-\frac{ab}{c^2}\lambda+\frac{a'}{b'}\Big(1-\frac{ab}{c^2}\lambda\Big)\mu\Big] = \frac{a'}{b'}\mu d_\beta\\ &x\gamma_1\Big[-\frac{b}{a}\lambda+\frac{a'b'}{c'^2}\Big(1-\frac{b}{a}\lambda\Big)\mu\Big]+y\gamma_2\Big[-\frac{a}{b}\lambda+\frac{a'b'}{c'^2}\Big(1-\frac{a}{b}\lambda\Big)\mu\Big]+\\ &\qquad +z\gamma_3\Big[-\frac{ab}{c^2}\lambda+\frac{a'b'}{c'^2}\Big(1-\frac{ab}{c^2}\lambda\Big)\mu\Big] = \frac{a'b'}{c'^2}\mu d_\gamma \end{aligned}\right.$$

Ordne ich diese drei Gleichungen nach den Parametern λ und μ, so erhalte ich die drei homogenen Gleichungen:

$$(53)\quad \begin{cases} -\lambda\left[\frac{b}{a}x\alpha_1 + \frac{a}{b}y\alpha_2 + \frac{ab}{c^2}z\alpha_3\right] - \\ \quad -\lambda\mu\frac{b'}{a'}\left[\frac{b}{a}x\alpha_1 + \frac{a}{b}y\alpha_2 + \frac{ab}{c^2}z\alpha_3\right] + \\ \quad +\mu[\alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 z - d_\alpha]\frac{b'}{a'} = 0 \\ -\lambda\left[\frac{b}{a}x\beta_1 + \frac{a}{b}y\beta_2 + \frac{ab}{c^2}z\beta_3\right] - \\ \quad -\lambda\mu\frac{a'}{b'}\left[\frac{b}{a}x\beta_1 + \frac{a}{b}y\beta_2 + \frac{ab}{c^2}z\beta_3\right] + \\ \quad +\mu[\beta_1 x + \beta_2 y + \beta_3 z - d_\beta]\frac{a'}{b'} = 0 \\ -\lambda\left[\frac{b}{a}x\gamma_1 + \frac{a}{b}y\gamma_2 + \frac{ab}{c^2}z\gamma_3\right] - \\ \quad -\lambda\mu\frac{a'b'}{c'^2}\left[\frac{b}{a}x\gamma_1 + \frac{a}{b}y\gamma_2 + \frac{ab}{c_2}z\gamma_3\right] + \\ \quad +\mu[\gamma_1 x + \gamma_2 y + \gamma_3 z - d_\gamma]\frac{a'b'}{c'^2} = 0 \end{cases}$$

Die Determinante dieser drei Gleichungen gibt die Fläche an, auf welcher die gesuchten Punkte liegen müssen; sie lautet bei Verwendung leicht deutbarer Symbole:

$$\begin{vmatrix} A_1\frac{b'}{a'} & A_1\frac{b'}{a'} & A_2 \\ B_1\frac{a'}{b'} & B_1\frac{a'}{b'} & B_2 \\ C_1\frac{a'b'}{c'^2} & C_1\frac{a'b'}{c'^2} & C_2 \end{vmatrix} = 0$$

Oder ausgewertet:

$$(54)\quad A_1B_1C_2[a'^2 - b'^2] + A_1B_2C_1[c'^2 - a'^2] + A_2B_1C_1[b'^2 - c'^2] = 0$$

Diese Fläche ist also für das dreiachsige Ellipsoid vom 3. Grade (F_3), berechne ich die Unbekannten x, y und z aus den Gleichungen (52), so erhalte ich die Gleichung der F_3 in Parameterform; sie durchdringt das Ausgangsellipsoid in einer Kurve 6. Ordnung, auf der die gesuchten Punkte liegen.

Ist das zweite Ellipsoid eine Drehfläche, so entartet die F_3 in eine Ebene und in ein einschaliges Hyperboloid. Dieses Hyperboloid wird ein Kegel, wenn zwischen den Koeffizienten der Gleichungen A_1, A_2, B_1, B_2 die nachstehende Beziehung besteht:

$$\begin{vmatrix} \alpha_1 : & a^2\alpha_2 ; & a^2\alpha_3 ; & 0 \\ \beta_1 ; & a^2\beta_2 ; & a_2\beta_3 ; & 0 \\ \alpha_1 ; & b^2\alpha_2 : & c^2\alpha_3 : & d_\alpha \\ \beta_1 ; & b^2\beta_2 : & c^2\beta_3 : & d_\beta \end{vmatrix} = 0$$

Aus Gleichung (51) folgt dann:

$$
(55)\quad
\begin{cases}
x' - m = \dfrac{\lambda}{\mu} & \dfrac{a'}{b'}\left(\dfrac{b}{a}\alpha_1 x + \dfrac{a}{b}\alpha_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\alpha_3 z\right) \quad \alpha_2 \quad \alpha_3 \\
& \dfrac{b'}{a'}\left(\dfrac{b}{a}\beta_1 x + \dfrac{a}{b}\beta_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\beta_3 z\right) \quad \beta_2 \quad \beta_3 \\
& \dfrac{c'^2}{a'b'}\left(\dfrac{b}{a}\gamma_1 x + \dfrac{a}{b}\gamma_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\gamma_3 z\right) \quad \gamma_2 \quad \gamma_3 \\
\\
y' - n = \dfrac{\lambda}{\mu} & \alpha_1: \ \dfrac{a'}{b'}\left(\dfrac{b}{a}\alpha_1 x + \dfrac{a}{b}\alpha_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\alpha_3 z\right) \quad \alpha_3 \\
& \beta_1: \ \dfrac{b'}{a'}\left(\dfrac{b}{a}\beta_1 x + \dfrac{a}{b}\beta_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\beta_3 z\right) \quad \beta_3 \\
& \gamma_1: \ \dfrac{c'^2}{a'b'}\left(\dfrac{b}{a}\gamma_1 x + \dfrac{a}{b}\gamma_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\gamma_3 z\right) \quad \gamma_3 \\
\\
z' - o = \dfrac{\lambda}{\mu} & \alpha_1: \ \alpha_2: \ \dfrac{a'}{b'}\left(\dfrac{b}{a}\alpha_1 x + \dfrac{a}{b}\alpha_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\alpha_3 z\right) \\
& \beta_1: \ \beta_2: \ \dfrac{b'}{a'}\left(\dfrac{b}{a}\beta_1 x + \dfrac{a}{b}\beta_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\beta_3 z\right) \\
& \gamma_1: \ \gamma_2: \ \dfrac{c'^2}{a'b'}\left(\dfrac{b}{a}\gamma_1 x + \dfrac{a}{b}\gamma_2 y + \dfrac{ab}{c^2}\gamma_3 z\right)
\end{cases}
$$

Aus diesen Gleichungen ist ohne weiteres zu ersehen, dass die Gleichung der F'_3 ähnlich gebaut ist, wie jene der F_3.

Aus den Gleichungen (33) ergibt sich die folgende:

$$
(56)\quad
\begin{aligned}
1 = {} & (x'-m)^2\left(\frac{\alpha_1^2}{a^2} + \frac{\beta_1^2}{b^2} + \frac{\gamma_1^2}{c^2}\right) + (y-n)^2\left(\frac{\alpha_2^2}{a^2} + \frac{\beta_2^2}{b^2} + \frac{\gamma_2^2}{c^2}\right) + \\
& + (z-o)^2\left(\frac{\alpha_3^2}{a^2} + \frac{\beta_3^2}{b^2} + \frac{\gamma_3^2}{c^2}\right) + \\
& + 2(x'-m)(y'-n)\left(\frac{\alpha_1\alpha_2}{a^2} + \frac{\beta_1\beta_2}{b^2} + \frac{\gamma_1\gamma_2}{c^2}\right) + \\
& + 2(x'-m)(z'-o)\left(\frac{\alpha_1\alpha_3}{a^2} + \frac{\beta_1\beta_3}{b^2} + \frac{\gamma_1\gamma_3}{c^2}\right) + \\
& + 2(y'-n)(z'-o)\left(\frac{\alpha_2\alpha_3}{a^2} + \frac{\beta_2\beta_3}{b^2} + \frac{\gamma_2\gamma_3}{c^2}\right)
\end{aligned}
$$

Ersetze ich hier die Unbekannten durch die Beziehungen (55), so erhalte ich eine Gleichung 12. Grades mit den Unbekannten λ, μ. Die erste Fläche gibt eine ähnlich gebaute Gleichung. Die vorgelegte Aufgabe ist also auf die Lösung zweier Gleichungen 12. Grades mit 2 Unbekannten zurückgeführt.

Setze ich in Gleichung (52) $a = b = c$: $a' = b' = c'$, so erhalte ich die drei Gleichungen:

$$(57)\quad \begin{cases} \alpha_1\left(x - \dfrac{m\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) + \alpha_2\left(y - \dfrac{n\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) + \\ \qquad + \alpha_3\left(z - \dfrac{o\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) = 0 \\ \beta_1\left(x - \dfrac{m\mu}{-\lambda-\lambda\mu-\mu}\right) + \beta_2\left(y - \dfrac{n\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) + \\ \qquad + \beta_3\left(z - \dfrac{o\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) = 0 \\ \gamma_1\left(x - \dfrac{m\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) + \gamma_2\left(y - \dfrac{n\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) + \\ \qquad + \gamma_3\left(z - \dfrac{o\mu}{-\lambda-\lambda\mu+\mu}\right) = 0 \end{cases}$$

Da die Determinante dieser drei linearen Gleichungen bekanntlich gleich der Einheit ist, so müssen die drei Klammerausdrücke Null werden, damit das Gleichungssystem erfüllt wird. Die so gewonnenen Werte stimmen mit den Gleichungen (25) überein. Das Gleichungssystem (52) genügt also den Forderungen des Sonderfalles zweier Kugeln. Ebenso liefert das Gleichungssystem (55) bei Anwendung auf den Fall der Kugeln das dritte System der Gleichungen (25).

Durch die in diesem Abschnitt gegebenen Formeln ist alles das gegeben, was zur Lösung des allgemeinen Falles nötig ist.

2. Zwei Raumkurven.

Die Raumkurven denke ich mir definiert durch die Parametergleichungen, worin u und v zwei voneinander unabhängige Parameter vorstellen:

$$(58)\quad \begin{cases} x = f(u); & x' = F(v); \\ y = g(u); & y' = G(v); \\ z = h(u); & z' = H(v). \end{cases}$$

Die Entfernung D der beiden Punkte x, y, z und x', y', z' ist dann gegeben durch die Gleichung:

$$D^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2.$$

Die rechte Seite dieser Gleichung wird zum Maximum oder Minimum, wenn die Parameter u und v den folgenden zwei Gleichungen genügen:

$$(59)\quad \begin{cases} (x - x')\dfrac{\partial f}{\partial u} + (y - y')\dfrac{\partial g}{\partial u} + (z - z')\dfrac{\partial h}{\partial u} = 0; \\ (x - x')\dfrac{\partial F}{\partial v} + (y - y')\dfrac{\partial G}{\partial v} + (z - z')\dfrac{\partial H}{\partial v} = 0. \end{cases}$$

Aus diesen zwei Gleichungen entferne ich einmal die Glieder mit y, das andere Mal jene mit x; ich erhalte dann folgende zwei Gleichungen:

$$(60)\qquad \begin{cases} x - x' = \dfrac{\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}}{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}\,; \\ z - z' = \dfrac{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}\,; \\ y - y' = \dfrac{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}\,; \\ z - z' = \dfrac{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}\,. \end{cases}$$

Diese zwei Gleichungen stellen die Gleichung der Verbindungsgeraden der beiden gesuchten Punkte vor. Bezeichne ich mit ds_1 bezw. ds_2 die Bogenelemente der zwei Kurven (58), dann sind die Richtungskosinusse $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ bezw. $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ der Tangenten in den Punkten x, y, z und x', y', z' an die Kurven (58) durch die nachstehenden Beziehungen gegeben:

$$(61a)\qquad \alpha_1 = \frac{\frac{\partial f}{\partial u}}{\frac{\partial s_1}{\partial u}}\,; \quad \alpha_2 = \frac{\frac{\partial g}{\partial u}}{\frac{\partial s_1}{\partial u}}\,; \quad \alpha_3 = \frac{\frac{\partial h}{\partial u}}{\frac{\partial s_1}{\partial u}}\,.$$

$$(61b)\qquad \beta_1 = \frac{\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial s_2}{\partial v}}\,; \quad \beta_2 = \frac{\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial s_2}{\partial v}}\,; \quad \beta_3 = \frac{\frac{\partial F}{\partial v}}{\frac{\partial s_2}{\partial v}}\,.$$

Die Richtungskosinusse $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ der Verbindungsstrecke D sind nach nach Gleichung (60) gegeben durch die neuen Beziehungen:

$$\gamma_1 = \frac{\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}}{W}\,; \quad \gamma_2 = \frac{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}{W}\,; \quad \gamma_3 = \frac{\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}}{W}\,.$$

Hierin bedeutet

$$W^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v} - \frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v} - \frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v} - \frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial v}\right)^2.$$

Von der Richtigkeit dieser Gleichungen kann man sich unschwer dadurch überzeugen, dass die Glieder der Gleichungen (60), welche Differentialgrössen enthalten, den Richtungskosinussen der gesuchten Entfernung proportional sind.

Den Winkel, welchen die Verbindungsstrecke der zwei gesuchten Punkte (x, y, z) und (x', y', z') mit der Kurventangente im Punkte (x, y, z) an die Kurve (58a) bildet, bezeichne ich mit Θ_1, jenen, welchen dieselbe Strecke mit der Tangente im Punkte (x', y', z') der Kurve (58b) einschliesst, mit Θ_2; ich erhalte dann nach einem Elementarsatz der analytischen Geometrie des Raumes für den Kosinus des Winkels Θ_1 bezw. Θ_2 folgende Gleichungen:

$$(62)\quad \left\{\begin{aligned} \cos\vartheta_1 &= \frac{\frac{\partial f}{\partial u}\left(\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial r}-\frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}\right)+\frac{\partial g}{\partial u}\left(\frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}-\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial r}\right)+\frac{\partial h}{\partial u}\left(\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}-\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}\right)}{W\frac{\partial s_1}{\partial u}}\ ^{*)}\\ \cos\vartheta_2 &= \frac{\frac{\partial F}{\partial r}\left(\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial r}-\frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial r}\right)+\frac{\partial G}{\partial v}\left(\frac{\partial h}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}-\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial H}{\partial r}\right)+\frac{\partial H}{\partial u}\left(\frac{\partial f}{\partial u}\cdot\frac{\partial G}{\partial v}-\frac{\partial g}{\partial u}\cdot\frac{\partial F}{\partial v}\right)}{W\frac{\partial s_2}{\partial r}}\end{aligned}\right.$$

Die Ausrechnung der Zähler der Gleichungen (62) zeigt ohne weiteres, dass dieselben gleich Null sind. Daraus folgt der neue Satz:

„Die Verbindungsstrecke jener Punkte zweier Raumkurven, die voneinander einen extremen Abstand haben, stehen auf den Tangenten der entsprechenden Kurvenpunkten senkrecht."

Als einfachstes Beispiel für diesen Abschnitt sei die Aufgabe gewählt: den kürzesten Abstand zweier windschiefen Geraden zu bestimmen. Die zwei Geraden seien durch die folgenden Gleichungen bestimmt:

$$(63)\quad \left\{\begin{aligned} x &= x_1 + u\alpha_1; & x' &= x_2 + v\beta_1;\\ y &= y_1 + u\alpha_2; & y' &= y_2 + v\beta_2;\\ z &= z_1 + u\alpha_3; & z' &= z_2 + v\beta_3.\end{aligned}\right.$$

Die beiden Gleichungen (59) lauten dann:

$$(64)\quad \left\{\begin{aligned} (x-x')\alpha_1 + (y-y')\alpha_2 + (z-z')\alpha_3 &= 0;\\ (x-x')\beta_1 + (y-y')\beta_2 + (z-z')\beta_3 &= 0.\end{aligned}\right.$$

Ersetze ich in Gleichungen (64) die Unterschiede $(x-x')$ usw. durch die entsprechenden Werte aus den Gleichungen (63), und beachte bekannte Grundformeln der Raumgeometrie, so erhalte ich die neuen Beziehungen:

$$(65)\quad \left\{\begin{aligned} (x_1-x_2)\alpha_1+(y_1-y_2)\alpha_2+(z_1-z_2)\alpha_3+u-v[\alpha_1\beta_1+\alpha_2\beta_2+\alpha_3\beta_3] &= 0\\ (x_1-x_2)\beta_1+(y_1-y_2)\beta_2+(z_1-z_2)\beta_3+u[\alpha_1\beta_1+\alpha_2\beta_2+\alpha_3\beta_3] &= 0\end{aligned}\right.$$

Bezeichne ich den Abstand der Punkte 1. 2 mit s_{12} und die Richtungskosinusse dieser Geraden mit δ_1, δ_2 und δ_3, ferner den Winkel, welchen die zwei windschiefen Geraden miteinander bilden, mit $\emptyset$, dann den Winkel, welchen die windschiefe Gerade (1) mit s_{12} bildet, mit $\mathfrak{D}_1$, jenen der Geraden (2) mit derselben Strecke mit $\mathfrak{D}_2$, so folgt aus den beiden Gleichungen bei Beachtung von bekannten Grundformeln die neuen:

$$(66)\quad \left\{\begin{aligned} s_{12}\cos\mathfrak{D}_1 + u - v\cos\emptyset &= 0;\\ s_{12}\cos\mathfrak{D}_2 + u\cos\emptyset - v &= 0.\end{aligned}\right.$$

*) Der Bruchstrich ist aus Raumgründen abgebrochen.

Beachte ich die eingeführten Abkürzungen, so erhalte ich für die Entfernung D zweier beliebiger Punkte der beiden windschiefen Geraden den nachstehenden Ausdruck:

$$(67) \quad D^2 = s^2_{12} + 2s_{12}u\cos\mathfrak{D}_1 - 2s_{12}v\cos\mathfrak{D}_2 + u^2 + v^2 - 2uv\cos\vartheta.$$

Um den kürzesten Abstand Dm der zwei windschiefen Geraden zu erhalten, habe ich in Gleichung (67) für u und v nur die aus den Gleichungen (66) sich ergebenden Werte einzusetzen, nach einigen Vereinfachungen ergibt sich dann:

$$(68) \quad Dm^2 = s^2_{12}\left(1 - \frac{\cos^2\mathfrak{D}_1 + \cos^2\mathfrak{D}_2 - 2\cos\mathfrak{D}_1\cos\mathfrak{D}_2\cos\vartheta}{\sin^2\vartheta}\right).$$

Die Gleichungen (66) und (68) lassen noch Vereinfachungen zu, die für Rechenzwecke mit Vorteil verwendbar sind.

Wenn ich mir durch den Punkt (1) der Geraden (1) eine Parallele zur Geraden (2) gezogen denke, so erhalte ich ein Dreikant, von welchem die drei Seiten bekannt sind, bezeichne ich den der Seite $\mathfrak{D}_1$ des Dreikants gegenüberliegenden Winkel mit μ_1, den der Seite $\mathfrak{D}_2$ gegenüberliegenden Winkel mit μ_2, so erhalte ich nach der dritten Grundformel der sphärischen Trigonometrie nachstehehende Beziehungen:

$$(69) \quad \begin{cases} \cos\mu_1 = \dfrac{\cos\mathfrak{D}_1 - \cos\vartheta\cos\mathfrak{D}_2}{\sin\mathfrak{D}_2\sin\vartheta}; \\ \cos\mu_2 = \dfrac{\cos\mathfrak{D}_2 - \cos\vartheta\cos\mathfrak{D}_1}{\sin\mathfrak{D}_1\sin\vartheta}. \end{cases}$$

Hieraus folgen nach einer kleinen Vereinfachung die zwei anderen Gleichungen:

$$(70) \quad \begin{cases} \sin^2\mu_1\sin^2\vartheta\sin^2\mathfrak{D}_2 = \sin^2\vartheta - \cos^2\mathfrak{D}_1 - \cos^2\mathfrak{D}_2 + 2\cos\vartheta\cos\mathfrak{D}_1\cos\mathfrak{D}_2 \\ \sin^2\mu_2\sin^2\vartheta\sin^2\mathfrak{D}_1 = \sin^2\vartheta - \cos^2\mathfrak{D}_2 - \cos^2\mathfrak{D}_1 + 2\cos\vartheta\cos\mathfrak{D}_2\cos\mathfrak{D}_1 \end{cases}$$

Verwerte ich diese zwei Gleichungspaare, so erhalte ich die zur logarithmischen Rechnung sehr bequemen Endformeln:

$$(71) \quad u = -s_{12}\frac{\cos\mu_1\sin\mathfrak{D}_2}{\sin\vartheta}; \quad v = s_{12}\frac{\cos\mu_2\sin\mathfrak{D}_1}{\sin\vartheta}.$$

$$(72) \quad D_{max} = s_{12}\sin\mathfrak{D}_1\sin\mu_2 = s_{12}\sin\mathfrak{D}_2\sin\mu_1$$

Aus Gleichung (71) und (72) folgt die Beziehung:

$$(73) \quad u\,tg\,\mu_2 = -v\,tg\,\mu_1.$$

Schneiden sich die beiden Geraden (1) und (2), so fällt das Dreikant in eine Ebene zusammen, die Winkel μ_1 und μ_2 werden dann gleich Null bezw. 180°; zwischen $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$ und ϑ besteht die Beziehung:

$$\mathfrak{D}_2 = \mathfrak{D}_1 + \vartheta.$$

Ich betrachte nun das Tetraeder 1, 2. 3. 4, welches durch die Endpunkte der Strecke u und v auf den Geraden (1) und (2) bestimmt ist. Von diesem Tetraeder sind bis jetzt der Länge und Richtung nach bekannt die Kanten 12, 13. 21, 31; unbekannt die Kanten 23 und 14. Nach dem Vorstehenden gilt:

$$\begin{aligned} x_3 &= x_1 + u\alpha_1: & x_4 &= x_2 + v\beta_1: \\ y_3 &= y_1 + u\alpha_2: & y_4 &= y_2 + v\beta_2: \\ z_3 &= z_1 + u\alpha_3: & z_4 &= z_2 + v\beta_3. \end{aligned}$$

(Fortsetzung folgt.)

Moor- und Oedlandkultur.

Die Kultivierung der Moor- und Ödländereien[1]) geschieht mit staatlichen und privaten Mitteln. Über die staatliche Moor- und Ödlandkultur geben die Jahresnachweisungen der Generalkommissionen Aufschluss, die regelmässig im Statistischen Jahrbuch für den Preussischen Staat veröffentlicht werden. Dem 14. Jahrgang 1917 seien folgende Angaben entnommen:

In den Regierungsbezirken Königsberg, Gumbinnen, Lüneburg, Stade und Aurich beträgt der Umfang der zu besiedelnden Fläche zusammen 9341 ha. Davon sind bis zum Berichtsjahre kultiviert 3786 ha. Mithin bleiben noch zu kultivieren 5555 ha. Ödlandsflächen sind erworben in den Bezirken Allenstein, Danzig, Marienwerder, Köslin, und zwar zusammen 1729 ha. Dafür sind gezahlt 921 512 Mk., d. h. im Durchschnitt für 1 ha 533 Mk. Am höchsten war der Preis für 1 ha im Bezirk Köslin mit 603 Mk., dem folgt Allenstein mit 368 Mk. für 1 ha. Marienwerder mit 230 Mk., Danzig mit 225 Mk.

Eine wesentliche Ergänzung der vorliegenden Zahlen bieten die Angaben, welche auf der 36. Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche am 21. Februar 1918 gemacht wurden.[2]) Hier berichtete Wirkl. Geh. Oberbaurat Nolda über den Stand der Kultivierungsarbeiten in den einzelnen Landesteilen, unter besonderer Berücksichtigung der in Preussen durch die Verordnung vom 7. November 1914 geschaffenen Lage. Auf Grund dieser Verordnung wurden 417 Genossenschaften ins Leben gerufen, die ein Gebiet von 156 173 ha umfassen. Dazu kommen noch 15 740 ha von 4335 Einzelbesitzern, die sich zur Kultivierung bereit erklärt hatten. Die veranschlagten Kosten für die Urbarmachung dieser insgesamt 172 000 ha beliefen sich auf über 66 Millionen Mark. Nolda erwähnt, dass sich um die Durchführung der Arbeiten die Ober-

[1]) Vergl. auch diese Zeitschrift Heft 5, 1917.

[2]) Vergl. den Bericht über diese Versammlung, erschienen als Beilage zu den Mitteilungen des genannten Vereins.

landmesser, Landmesser und Vermessungsassistenten der Generalkommissionen besonders verdient gemacht haben. Von den vorher erwähnten Flächen sind urbar gemacht: In Schleswig-Holstein 6000 ha, in Hannover 7800 ha, in Westfalen 5800 ha, in der Provinz Sachsen 600 ha, in Oldenburg 761 ha. In Angriff genommen waren 1916: in Schleswig-Holstein 8500 ha, in Hannover 20 100 ha, in Westfalen 4500 ha, in der Provinz Sachsen 1300 ha, in Oldenburg 1585 ha. Forstmeister Krahmer, Schmolsin, berichtete über die östlichen Provinzen. In Ost- und Westpreussen, Posen, Pommern, Brandenburg und Schlesien sowie Mecklenburg wurden bis Ende 1916 während des Krieges 14 968 ha an Meliorationen fertiggestellt und 6927 ha in Angriff genommen. Rechnet man die privaten Meliorationen auf Moor hinzu, so kann man annehmen, dass während des Krieges rund 50 000 ha wirklich kultiviert sind. Es ist dies eine ansehnliche Kriegsleistung; die Fläche ist aber klein im Vergleich zu den grossen Flächen, die noch für die Kultivierung zur Verfügung stehen, und deren Kultur uns immer mehr unabhängig machen soll vom Ausland. *Dr. H. Wolff.*

Bücherschau.

Einführung in das Wassergesetz für das Königreich Bayern vom 23. März 1907 für Vermessungsingenieure. Von Gottfried Weyh, Bezirksgeometer in Rosenheim. Selbstverlag 1918. 76 S. Preis geh. Mk. 3.—.

Das vorliegende Schriftchen soll dem in die Praxis eintretenden Vermessungsingenieur einen Wegweiser und Ratgeber an die Hand geben, welcher keineswegs das Gesetz und die vorhandenen Erläuterungen entbehrlich machen, sondern dazu beitragen soll, sie mit grösserem Gewinn und Verständnisse zu gebrauchen. Der Verfasser gliedert den Stoff in drei Abschnitte. Der erste Abschnitt bringt neben Geschichtlichem über das Wassergesetz weitausholende Erklärungen über die Rechtsbegriffe: Eigentum an Grundstücken, Besitz, Rechtsverhältnisse und -geschäfte, Grundstück, Übergang des Eigentums an Grundstücken und buchungsfreie Grundstücke.

Im zweiten Abschnitte werden die Eigentums- und Grenzverhältnisse an und in den Gewässern je nach ihrer Eigenschaft als fließende Gewässer, und zwar als öffentliche Flüsse oder Privatflüsse und Bäche im Eigentume des Staates, als Privatflüsse und Bäche im Eigentume Dritter und als Flüsse und Bäche im Eigentume der Ufereigentümer — und als stehende Gewässer mit ähnlicher Unterteilung besprochen, wobei der Verfasser scharf umrissene Erklärungen für die Uferlinie und deren Festsetzung durch die Verwaltungsbehör-

den, für die Grenze des Flussbettes und für die verschiedene Bedeutung der Begriffe: Ufer, Grundstück und anliegendes Grundstück einflicht. Ausserdem wird für jede Art der Gewässer der Begriff, das Unterscheidungsmerkmal und die Stellungnahme des Vermessungsbeamten in den auftretenden Eigentums- und Grenzfragen besprochen.

Der dritte Abschnitt behandelt die Veränderungen an und in den Gewässern nach der gleichen Arteinteilung wie im zweiten Abschnitte. Als Veränderungen kommen hierbei die Verlandungen, die Wegräumung oder Durchstechung von Verlandungen, die natürliche und künstliche Verlegung des Flusslaufs, der Abriss und die Umbildung der Inselufer in Betracht. Wie die Veränderungen jeweils katastertechnisch zu bearbeiten sind, wird an praktischen Fällen gezeigt, welche durch einfache Skizzen veranschaulicht werden.

Durch kritische Beleuchtung der vorhandenen Erläuterungen zum Wassergesetz und Gegenüberstellung seiner eigenen Anschauung, durch Anführung von Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofs und von Gutachten des Landesvermessungsamts, sowie durch Vorschläge zur Verbesserung der Katastrierung versteht es der Verfasser, dem in die Praxis eintretenden Vermessungsingenieur und auch dem erfahrenen Vermessungsbeamten von Seite zu Seite neue Anregung zu geben, so dass das Werkchen eine bestehende Lücke in der Literatur des bayerischen Vermessungswesens auszufüllen wohl geeignet ist.

Für eine Neuauflage möchte empfohlen werden, die Verordnungen des Wassergesetzes, auf welche Bezug genommen ist, im Wortlaute zu bringen und die 29 Skizzen, statt sie in drei losen Blättern anzuhängen, in den Schriftsatz einzufügen.

München, im Dezember 1918. *Oberarzbacher.*

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung. Pfitzer, Katasterkontrolleur, zum Vorsteher der Neumessungsabteilung in Sorau ernannt. — Landwirtschaftliche Verwaltung. A. Verleihung von Orden und Ehrenzeichen: Dütske, Reg.-Landm. in Frankenberg, das Eis. Kreuz II. Kl., Thomas, Albert, Reg.-Landm. in Dillenburg, das Eis. Kreuz I. Kl., Jasper, Oberlandm. in Cassel, das Verdienstkreuz für Kriegshilfe. B. Planmässig angestellt: Derbe, Landmesser in Wiesbaden, vom 1. 10. 18 ab. C. Versetzungen: Beyreiss, Reg.-Landm. zum 15. 12. 18 von Cassel nach Göttingen, Hofferbert, Oberlandm. in Arolsen. zum 1. 4. 19 nach Wiesbaden, Krahl, Oberlandm. in Arolsen, zum 1. 4. 19 nach Cassel, Reccius, Reg.-Landm. in Arolsen, zum 1. 4. 19 nach Fulda, Jestaedt, Reg.-Landm. in Arolsen, zum 20. 12. 18 nach Fulda zur vorübergehenden Beschäftigung.

Bayern. Vom Staatsminister der Finanzen wurden mit Wirkung vom 1. Januar 1919 in etatsmässiger Weise befördert die Bezirksgeo-

meter Karl Bläsy, Pirmasens, Joh. Haser, Viechtach, Ludwig Roth, Trostberg, Otto Hilz, Vilshofen, Heinrich Kohn, Schongau, Karl Pock, Arnstein, zu Obergeometern an ihren bisherigen Dienstsitzen; der Kreisgeometer Louis Schneider in Regensburg zum Regierungs- und Steuerassessor bei der Regierung von Oberfranken; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt der Obergeometer Michael Welsch in Kemnath auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Weissenhorn, der Bezirksgeometer Emil Oestreicher bei dem Messungsamt München II auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Volkach, der Bezirksgeometer Otto Kreuzer in Regensburg auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Cham, der Bezirksgeometer Josef Schwarzfischer in Münchberg an das Messungsamt Hof, der Bezirksgeometer Michael Steinmetz in Homburg an das Messungsamt Regensburg, sämtliche in gleicher Diensteigenschaft; der Kreisgeometer Josef von Streber in Landshut auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Landau a. I., der Kreisgeometer Hans Reiger in Ansbach an das Messungsamt Ansbach, der Katastergeometer Hans Haderer in München an das Messungsamt Simbach, sämtliche unter Ernennung zu Bezirksgeometern; der Bezirksgeometer Paul Sedlmair in Simbach auf die Stelle eines Katastergeometers beim Landesvermessungsamt; in etatsmässiger Weise berufen der Bezirksgeometer Joh. Blamberger in Erding auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Kemnath in gleicher Diensteseigenschaft, der Kreisgeometer Richard Bieber in München an das Messungsamt München II, der Kreisgeometer Adolf Sinz in Augsburg an das Messungsamt Erding, beide unter Ernennung zu Bezirksgeometern; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt die geprüften Geometer August Christmann, verwendet im Regierungsbezirk Pfalz zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Homburg, Wilhelm Oppel, verwendet im Regierungsbezirk Oberfranken, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Trostberg, Franz Xaver Frank, verwendet im Regierungsbezirk Oberpfalz und Regensburg, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Münchberg, Fritz Ludwig, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Max Gebhardt, verwendet im Regierungsbezirk Oberfranken, zum Kreisgeometer bei der Regierung der Oberpfalz und von Regensburg, Franz Sporer in München zum Katastergeometer beim Landesvermessungsamt Josef Bauer, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Schwaben und Neuburg, Wilhelm Bachmann, verwendet im Regierungsbezirk Mittelfranken, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Mittelfranken, August Jung, verwendet im Regierungsbezirk Mittelfranken, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Niederbayern,

Friedrich Böcklein in München zum Katastergeometer beim Landesvermessungsamt; auf Ansuchen wegen nachgewiesener Dienstunfähigkeit unter Anerkennung seiner Dienstleistung der Obergeometer Karl Amann, Vorstand des Messungsamts Landau a. Isar; der im zeitlichen Ruhestande befindliche früher beim Landesvermessungsamt verwendete Katastergeometer Julius Kleylein in den dauernden Ruhestand versetzt; vom 1. Februar ds. Js. an auf ihr Ansuchen auf Grund des Art. 47 Ziffer 1 des Beamtengesetzes in den dauernden Ruhestand versetzt der Steuerrat Joseph Müller, Vorstand des Messungsamts München I und der Obergeometer des Landesvermessungsamts Johann Rauch, beide unter Anerkennung ihrer Dienstleistung; in etatsmässiger Weise befördert der mit Titel und Rang eines Obergeometers bekleidete Katastergeometer Joh. Firmbach in München zum Obergeometer des Landesvermessungsamts; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt der Obergeometer Lorenz Hausel in Selb auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Hof, der Bezirksgeometer Friedrich Wittmann in St. Ingbert auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Kulmbach, der Bezirksgeometer Wilhelm Döderlein in Starnberg auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Frankenthal, der Bezirksgeometer Johann Gottinger in Pfarrkirchen an das Messungsamt Landau a. I., sämtliche in gleicher Dienstescigenschaft, der Kreisgeometer Joh. Osiander in Speyer an das Messungsamt Schwabach unter Ernennung zum Bezirksgeometer; in etatsmässiger Weise ernannt die geprüften Geometer Matth. Ziegler, verwendet im Regierungsbezirk Oberpfalz und Regensburg, zum Bezirksgeometer beim Messungsamt Viechtach, Hans Alt, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Kammer der Finanzen, Joseph Schäfer in München zum Katastergeometer beim Landesvermessungsamt, Hans Wörfel, verwendet im Regierungsbezirk Oberpfalz und Regensburg, zum Katastergeometer beim Landesvermessungsamt, Heinrich Vogel, verwendet im Regierungsbezirk Niederbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Eschenbach, Eugen Thiery, verwendet im Regierungsbezirk Pfalz, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Bergzabern, Franz Reuschel, verwendet im Regierungsbezirk Pfalz, zum Kreisgeometer bei der Regierung der Pfalz, Kammer der Finanzen. — Vom Staatsministerium des Innern wurden mit Wirkung vom 1. Januar 1919 die geprüften Geometer Max Priehler, Fritz Porsch, Leonhard Weiss, Hans Kennemann, Hans Völklein, Jakob Happerger, Franz Rohl und Theodor Müller zu Flurbereinigungsgeometern beim Landesamt für Flurbereinigung in etatsmässiger Eigenschaft ernannt.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid, von Müller. — Moor- und Oedlandkultur, von Wolff. — **Bücherschau.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Berget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. März
3. Heft. 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

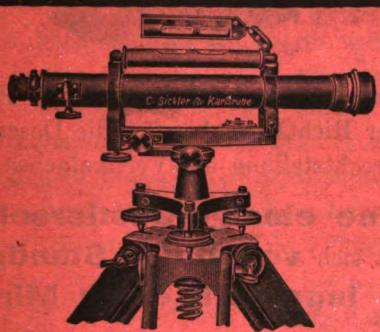
Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber das Ausgleichen geodätischer Netze nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Einteilen der Netzbedingungsgleichungen in Gruppen, von Boltz. — **Vereinsnachrichten.** — **Heeresnachrichten.** — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Personalnachrichten.** —

C. SICKLER KARLSRUHE i. B.



PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20“	15“	10“.
Preis:	Mk. 175.—	210.—	270.—.

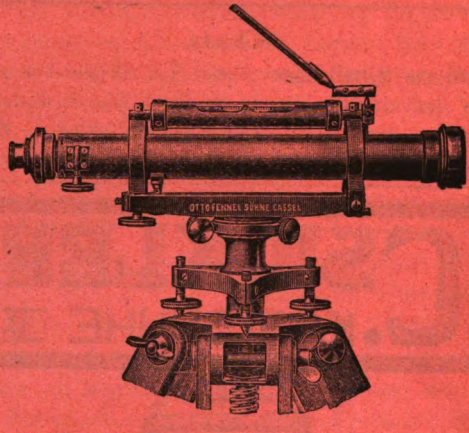
NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

Otto Fennel Söhne Cassel.

Bei unserem neuen Nivellierinstrument

Modell NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Das Instrument ist unempfindlich



im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Es besitzt — abgesehen von der Richtschraube für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

nur eine einzige Justierschraube

und lässt sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Dies Instrument stellt eine völlig **neue Art** dar, die zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 3.

1919. **März.** **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Ueber das Ausgleichen geodätischer Netze nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Einteilen der Netzbedingungsgleichungen in Gruppen.

Von **H. Boltz.**

Einleitung.

Die bisherige Ausgleichung eines geodätischen Netzes nach bedingten Beobachtungen geschieht gewöhnlich in der Weise, dass man die unabhängigen Netzbedingungen aufstellt und durch Einführen von Korrelaten die Bedingungsgleichungen mit der Minimumsforderung, wie sie sich nach der Theorie der kleinsten Quadrate ergibt, in Verbindung bringt; auf diese Weise wird das Normalgleichungssystem erhalten, das, nach dem Gauss'schen Algorithmus aufgelöst, die Korrelaten liefert. Aus den berechneten Korrelaten und den gegebenen Koeffizienten der Bedingungsgleichungen erlangt man schliesslich die Verbesserungen der beobachteten Netzgrössen. Bei dieser Art der Netzausgleichung ist der Ausgleichungsbereich ein beschränkter; denn das Auflösen der Normalgleichungen nach dem Gauss'schen Algorithmus verursacht bei 40 unabhängigen Bedingungsgleichungen bereits eine Rechenarbeit, die praktisch gerade noch geleistet werden kann; Helmert empfiehlt in seiner „Methode der kleinsten Quadrate" nicht mehr als 30 Bedingungsgleichungen auf einmal aufzulösen.

Im folgenden soll nun ein Rechenverfahren entwickelt und bewiesen werden, dass die Korrelaten aus den Normalgleichungen in anderer Weise herleitet als dies der reine Gauss'sche Algorithmus tut, bei dem ferner die Anzahl der Bedingungsgleichungen beliebig gross sein kann und das dennoch scharfe Verbesserungen liefert, ohne die Rechenarbeit

umfangreicher zu gestalten, als die analoge Arbeit nach dem Algorithmus zusammen genommen ausmachen würde. Der Grundgedanke dieses Verfahrens lässt sich in der Literatur bis auf C. F. Gauss verfolgen (vgl. C. F. Gauss' Werke, IX. Band, S. 250 und S. 297 ff.); seine hannoversche Gradmessung beispielsweise ist nicht streng nach dem Algorithmus ausgeglichen, vielmehr zerlegt Gauss die Gesamtzahl der Netzbedingungsgleichungen in zwei Gruppen, lässt die einfachen Gleichungen der ersten Gruppe (Winkelgleichungen) ungeändert und löst deren Normalgleichungen für sich auf. Bei der zweiten Gruppe (Seitengleichungen) formt er zuerst mit Hilfe weniger Gleichungen der ersten Gruppe die Koeffizienten um und gleicht sie dann ohne Rücksicht auf die erste Gruppe aus; durch die getrennte Ausgleichung werden Korrelaten erhalten, die die Bedingungsgleichungen näherungsweise erfüllen. Die Werte der endgültigen Korrelaten erlangt Gauss endlich durch wiederholte wechselseitige Ausgleichung. Eine Begründung dieser Methode hat Gauss nicht gegeben, dies tat erst Prof. L. Krüger in der Abhandlung: „Ueber die Ausgleichung von bedingten Beobachtungen in zwei Gruppen"; Veröffentlichung des Kgl. pr. Geodätischen Instituts, Neue Folge Nr. 18, Potsdam. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig, 1905. — Prof. L. Krüger behält die Gausssche Art der Gruppenteilung bei, d. h. er nimmt alle Winkelgleichungen zur ersten Gruppe und die Seitengleichungen zur zweiten; während nun bei Gauss das Umformen der Seitengleichungen immer nur mit Hilfe weniger Dreiecksgleichungen geschieht, benutzt Prof. L. Krüger zu diesem Zweck alle Bedingungsgleichungen der ersten Gruppe. Hierdurch wird die völlige Unabhängigkeit der beiden Gruppen und deren Normalgleichungssysteme erreicht, was bei Gauss nicht der Fall ist. — Im folgenden wird nun die wiederholte Anwendung des Zwei-Gruppen-Verfahrens in den Vordergrund gerückt und dementsprechend auch die Beweisführung abweichend von Prof. L. Krüger durchgeführt werden.

I.

Die Bedingungsgleichungen und deren Normalgleichungen; Gruppeneinteilung.

Sind alle unabhängigen Bedingungsgleichungen eines geodätischen Netzes aufgestellt, so mögen sie der äusseren Kennzeichnung wegen in zwei Gruppen zerlegt werden:

$$\left.\begin{array}{lrcl}
1) & a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3 + \ldots + a_m v_m + w_1 & = & 0 \\
2) & b_1 v_1 + b_2 v_2 + b_3 v_3 + \ldots + b_m v_m + w_2 & = & 0 \\
3) & c_1 v_1 + c_2 v_2 + c_3 v_3 + \ldots + c_m v_m + w_3 & = & 0 \\
 & \cdot \quad\quad \cdot \quad\quad \cdot \quad\quad \ldots \quad\quad \cdot \quad\quad \cdot & & \cdot \\
r) & r_1 v_1 + r_2 v_2 + r_3 v_3 + \ldots + r_m v_m + w_r & = & 0
\end{array}\right\} \quad (1)$$

$$\left.\begin{array}{rl}
\text{I)} & \alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + \alpha_3 v_3 + \ldots + \alpha_m v_m + w_I = 0 \\
\text{II)} & \beta_1 v_1 + \beta_2 v_2 + \beta_3 v_3 + \ldots + \beta_m v_m + w_{II} = 0 \\
\text{III)} & \gamma_1 v_1 + \gamma_2 v_2 + \gamma_3 v_3 + \ldots + \gamma_m v_m + w_{III} = 0 \\
 & \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
\nu) & \nu_1 v_1 + \nu_2 v_2 + \nu_3 v_3 + \ldots + \nu_m v_m + w_\nu = 0
\end{array}\right\} \quad (2)$$

Das Netz hat mithin $(r + \nu)$ Bedingungsgleichungen; $m > (r + \nu)$. Für die allgemeine Beweisführung ist es gleichgültig, nach welchen Gesichtspunkten die Gruppeneinteilung der Bedingungsgleichungen erfolgt; die Koeffizienten $a_h \ldots r_h$ und $\alpha_h \ldots \nu_h$ $(h = 1, 2, \ldots m)$ sind beliebige, gegebene Konstanten, die hinsichtlich der Vorzeichen und absoluten Beträge keine weiteren Voraussetzungen zu erfüllen haben.

Führen wir jetzt Korrelaten $k_1, k_2, \ldots k_r$ und $k_I, k_{II} \ldots k_\nu$ ein, so erhalten bekanntlich die endgültigen Verbesserungen, die die Gleichungen (1) und (2) nebst der Minimumsbedingung nach der Methode der kleinsten Quadrate erfüllen, folgende algebraische Form:

$$\begin{array}{rl}
v_1 = & a_1 k_1 + b_1 k_2 + c_1 k_3 + \ldots + r_1 k_r \\
 & + \alpha_1 k_I + \beta_1 k_{II} + \gamma_1 k_{III} + \ldots + \nu_1 k_\nu \\
v_2 = & a_2 k_1 + b_2 k_2 + c_2 k_3 + \ldots + r_2 k_r \\
 & + \alpha_2 k_I + \beta_2 k_{II} + \gamma_2 k_{III} + \ldots + \nu_2 k_\nu \\
 & \text{usw.} \\
v_m = & a_m k_1 + b_m k_2 + c_m k_3 + \ldots + r_m k_r \\
 & + \alpha_m k_I + \beta_m k_{II} + \gamma_m k_{III} + \ldots + \nu_m k_\nu
\end{array}$$

Um zu den Bestimmungsgleichungen für die eingeführten Korrelaten zu gelangen, setzen wir die Verbesserungen in der obigen Gestalt in die Gleichungen (1) und (2) ein; auf diese Weise erhält man die Normalgleichungen:

$$\begin{array}{l}
(a\,a)k_1 + (a\,b)k_2 + (a\,c)k_3 + \ldots + (a\,r)k_r = -w_1 \\
-(a\,\alpha)k_I - (a\,\beta)k_{II} - (a\,\gamma)k_{III} - \ldots - (a\,\nu)k_\nu \\
(b\,a)k_1 + (b\,b)k_2 + (b\,c)k_3 + \ldots + (b\,r)k_r = -w_2 \\
-(b\,\alpha)k_I - (b\,\beta)k_{II} - (b\,\gamma)k_{III} - \ldots - (b\,\nu)k_\nu \\
(c\,a)k_1 + (c\,b)k_2 + (c\,c)k_3 + \ldots + (c\,r)k_r = -w_3 \\
-(c\,\alpha)k_I - (c\,b)k_{II} - (c\,\gamma)k_{III} - \ldots - (c\,\nu)k_\nu \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \\
(r\,a)k_1 + (r\,b)k_2 + (r\,c)k_3 + \ldots + (r\,r)k_r = -w_r \\
-(r\,\alpha)k_I - (r\,\beta)k_{II} - (r\,\gamma)k_{III} - \ldots - (r\,\nu)k_\nu
\end{array} \quad (3)$$

$$\begin{array}{l}
(\alpha\,a)k_1 + (\alpha\,b)k_2 + (\alpha\,c)k_3 + \ldots + (\alpha\,r)k_r + \\
+(\alpha\,\alpha)k_I + (\alpha\,\beta)k_{II} + (\alpha\,\gamma)k_{III} + \ldots + (\alpha\,\nu)k_\nu + w_I = 0 \\
(\beta\,a)k_1 + (\beta\,b)k_2 + (\beta\,c)k_3 + \ldots + (\beta\,r)k_r + \\
+(\beta\,\alpha)k_I + (\beta\,\beta)k_{II} + (\beta\,\gamma)k_{III} + \ldots + (\beta\,\nu)k_\nu + w_{II} = 0 \\
(\gamma\,a)k_1 + (\gamma\,b)k_2 + (\gamma\,c)k_3 + \ldots + (\gamma\,r)k_r + \\
+(\gamma\,\alpha)k_I + (\gamma\,\beta)k_{II} + (\gamma\,\gamma)k_{III} + \ldots + (\gamma\,\nu)k_\nu + w_{III} = 0 \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \\
(\nu\,a)k_1 + (\nu\,b)k_2 + (\nu\,c)k_3 + \ldots + (\nu\,r)k_r + \\
+(\nu\,\alpha)k_I + (\nu\,\beta)k_{II} + (\nu\,\gamma)k_{II} + \ldots + (\nu\,\nu)k_\nu + w_\nu = 0
\end{array} \quad (4)$$

II.

Einführen von Korrelatenfunktionen für die erste Gruppe.

Die linken Seiten der Gleichungen (3) stellen ein in sich abgeschlossenes Normalgleichungssystem dar; die rechten Seiten mögen der Abkürzung wegen gleich $-w_i'$ $(i = 1, 2 \ldots r)$ gesetzt werden. Nun denke man sich dieses Normalgleichungssystem:

$$\begin{aligned}
(a\,a)k_1 + (a\,b)k_2 + (a\,c)k_3 + \ldots + (a\,r)k_r + w_1' &= 0\\
(b\,a)k_1 + (b\,b)k_2 + (b\,c)k_3 + \ldots + (b\,r)k_r + w_2' &= 0\\
(c\,a)k_1 + (c\,b)k_2 + (c\,c)k_3 + \ldots + (c\,r)k_r + w_3' &= 0\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad

die Wirkung der Bedingungsgleichungen auf die Beobachtungen nur in jenem Netzteil stattfindet, in dem die Bedingungsgleichung liegt.

Im grossen kommt es nun darauf an, in die erste Gruppe möglichst viel Bedingungsgleichungen einzubeziehen und für deren Korrelaten eine bequem aufzustellende Funktion zu erhalten. Dies wird auch stets am Anfang einer jeden grösseren Ausgleichung möglich sein, da ja die Mehrzahl aller Netzbedingungsgleichungen Dreiecksgleichungen sind. Die Aufnahme der Dreiecksgleichungen in die erste Gruppe darf nicht wahllos geschehen; es sind in diese Gruppe nur jene Dreiecksgleichungen aufzunehmen, die zu einer einfachen Dreieckskette gehören, dann ergibt sich der Vorteil, die Korrelatenfunktion dieser Bedingungsgleichungen aus der „Korrelatentafel für die einfache Dreieckskette" *) entnehmen zu können; allerdings setzt das Benutzen der Korrelatentafel gleiches Gewicht für alle geodätischen Richtungen voraus, die in den Gleichungen der einfachen Dreieckskette vorkommen. Gewichtsunterschiede der einzelnen Richtungen, die zwischen 24 und 25 liegen (vgl. die Vorschriften der pr. Landesaufnahme), haben auf die einzelnen Richtungsverbesserungen nur ganz geringen Einfluss; im übrigen bietet gerade die Schreiber'sche Methode der Winkelbeobachtungen in allen Kombinationen genügend theoretischen Anhalt, die Gewichte zwischen 24 und 25 zu halten.

III.

Die Zwischenkorrelaten.

Werden in (6) für die w_2' $(i = 1,2 \ldots r)$ die w_i aus (1) eingesetzt, so ergibt sich ein bestimmter Zahlenwert, der mit k_2' $(i = 1,2 \ldots r)$ bezeichnet werden möge. Mit diesen k_i' werden Verbesserungen v_h' $(h = 1,2 \ldots m)$ erhalten, die die ersten r Bedingungsgleichungen erfüllen; dagegen werden die so berechneten Verbesserungen in den Bedingungsgleichungen der zweiten Gruppe eine Änderung des Widerspruchs w_s $(s = I, II \ldots v)$ herbeiführen, ihn aber wohl in den seltensten Fällen zu Null machen (vergl. (23) S. 51).

Die soeben definierten k_i' $(i = 1,2, \ldots r)$ haben folgende funktionale Zusammensetzung:

$$\begin{aligned}
-k_1' &= f_{11}w_1 + f_{12}w_2 + f_{13}w_3 + \ldots + f_{1r}w_r \\
-k_2' &= f_{21}w_1 + f_{22}w_2 + f_{23}w_3 + \ldots + f_{2r}w_r \\
-k_3' &= f_{31}w_1 + f_{32}w_2 + f_{33}w_3 + \ldots + f_{3r}w_r \qquad (7) \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
-k_r' &= f_{r1}w_1 + f_{r2}w_2 + f_{r3}w_3 + \ldots + f_{rr}w_r
\end{aligned}$$

*) Eine solche Tafel wird später veröffentlicht werden; bei Ausgleichungen von Polygonzügen wird sie sicher Vereinfachungen bieten.

Um die durch die Gleichungen (3) definierten k_i $(i = 1,2 \ldots r)$ bestimmen zu können, bedarf es der Kenntnis der Korrelaten k_s $(s = I, II \ldots r)$; denn setzt man in (6) für w_i' $(i = 1,2, \ldots r)$ die ganzen rechten Seiten von (3) ein, so wird:

$$
\begin{aligned}
-k_1 &= f_{11}w_1 + f_{11}(a\alpha)k_I + f_{11}(a\beta)k_{II} + f_{11}(a\gamma)k_{III} + \ldots + f_{11}(a\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{12}w_2 + f_{12}(b\alpha)k_I + f_{12}(b\beta)k_{II} + f_{12}(b\gamma)k_{III} + \ldots + f_{12}(b\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{13}w_3 + f_{13}(c\alpha)k_I + f_{13}(c\beta)k_{II} + f_{13}(c\gamma)k_{III} + \ldots + f_{13}(c\nu)k_\nu \\
&\quad \cdots \\
&\quad + f_{1r}w_r + f_{1r}(r\alpha)k_I + f_{1r}(r\beta)k_{II} + f_{1r}(r\gamma)k_{III} + \ldots + f_{1r}(r\nu)k_\nu \\
-k_2 &= f_{21}w_1 + f_{21}(a\alpha)k_I + f_{21}(a\beta)k_{II} + f_{21}(a\gamma)k_{III} + \ldots + f_{21}(a\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{22}w_2 + f_{22}(b\alpha)k_I + f_{22}(b\beta)k_{II} + f_{22}(b\gamma)k_{III} + \ldots + f_{22}(b\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{23}w_3 + f_{23}(c\alpha)k_I + f_{23}(c\beta)k_{II} + f_{23}(c\gamma)k_{III} + \ldots + f_{23}(c\nu)k_\nu \\
&\quad \cdots \\
&\quad + f_{2r}w_r + f_{2r}(r\alpha)k_I + f_{2r}(r\beta)k_{II} + f_{2r}(r\gamma)k_{III} + \ldots + f_{2r}(r\nu)k_\nu \\
-k_3 &= f_{31}w_1 + f_{31}(a\alpha)k_I + f_{31}(a\beta)k_{II} + f_{31}(a\gamma)k_{III} + \ldots + f_{31}(a\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{32}w_2 + f_{32}(b\alpha)k_I + f_{32}(b\beta)k_{II} + f_{32}(b\gamma)k_{III} + \ldots + f_{32}(b\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{33}w_3 + f_{33}(c\alpha)k_I + f_{33}(c\beta)k_{II} + f_{33}(c\gamma)k_{III} + \ldots + f_{33}(c\nu)k_\nu \\
&\quad \cdots \\
&\quad + f_{3r}w_r + f_{3r}(r\alpha)k_I + f_{3r}(r\beta)k_{II} + f_{3r}(r\gamma)k_{III} + \ldots + f_{3r}(r\nu)k_\nu \\
&\qquad \text{usw.} \\
-k_r &= f_{r1}w_1 + f_{r1}(a\alpha)k_I + f_{r1}(a\beta)k_{II} + f_{r1}(a\gamma)k_{III} + \ldots + f_{r1}(a\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{2r}w_2 + f_{r2}(b\alpha)k_I + f_{r2}(b\beta)k_{II} + f_{r2}(b\gamma)k_{III} + \ldots + f_{r2}(b\nu)k_\nu \\
&\quad + f_{r3}w_3 + f_{r3}(c\alpha)k_I + f_{r3}(c\beta)k_{II} + f_{r3}(c\gamma)k_{III} + \ldots + f_{r3}(c\nu)k_\nu \\
&\quad \cdots \\
&\quad + f_{rr}w_r + f_{rr}(r\alpha)k_I + f_{rr}(r\beta)k_{II} + f_{rr}(r\gamma)k_{III} + \ldots + f_{rr}(r\nu)k_\nu
\end{aligned}
\tag{8}
$$

Die erste Vertikalreihe jeder Korrelate von (8) entspricht einer Gleichung von (7); die übrigen Vertikalreihen von (8) hängen aber auch ursächlich mit (7) beziehungsweise mit (6) zusammen, und zwar treten an Stelle der:

$$w_1', \ w_2', \ w_3', \ \ldots \ w_r' \text{ von (6)}$$

die Normalgleichungskoeffizienten von (3):

$$
\begin{array}{llll}
(a\alpha), & (b\alpha), & (c\alpha), & \ldots \ (r\alpha) \\
(a\beta), & (b\beta), & (c\beta), & \ldots \ (r\beta) \\
(a\gamma), & (b\gamma), & (c\gamma), & \ldots \ (r\gamma) \\
\cdots & & & \\
(a\nu), & (b\nu), & (c\nu), & \ldots \ (r\nu)
\end{array}
$$

Wegen diesem analogen Aufbau sollen die erwähnten Vertikalreihen im folgenden als „Zwischenkorrelaten" Z_{si} $(s = I, II, \ldots \nu)$

(i = 1,2 . . . r) bezeichnet werden; ihre funktionale Zusammensetzung und eindeutige Bezeichnungsweise ist wie folgt:

$$
\begin{aligned}
-Z_{I1} &= f_{11}(a\alpha) + f_{12}(b\alpha) + f_{13}(c\alpha) + \ldots + f_{1r}(r\alpha)\\
-Z_{I2} &= f_{21}(a\alpha) + f_{22}(b\alpha) + f_{23}(c\alpha) + \ldots + f_{2r}(r\alpha)\\
-Z_{I3} &= f_{31}(a\alpha) + f_{32}(b\alpha) + f_{33}(c\alpha) + \ldots + f_{3r}(r\alpha)\\
&\ldots\\
-Z_{Ir} &= f_{r1}(a\alpha) + f_{r2}(b\alpha) + f_{r3}(c\alpha) + \ldots + f_{rr}(r\alpha)\\
&\text{usw.}\\
-Z_{\nu 1} &= f_{11}(a\nu) + f_{12}(b\nu) + f_{13}(c\nu) + \ldots + f_{1r}(r\nu)\\
-Z_{\nu 2} &= f_{21}(a\nu) + f_{22}(b\nu) + f_{23}(c\nu) + \ldots + f_{2r}(r\nu)\\
-Z_{\nu 3} &= f_{31}(a\nu) + f_{32}(b\nu) + f_{33}(c\nu) + \ldots + f_{3r}(r\nu)\\
&\ldots\\
-Z_{\nu r} &= f_{r1}(a\nu) + f_{r2}(b\nu) + f_{r3}(c\nu) + \ldots + f_{rr}(r\nu)
\end{aligned}
\qquad (9)
$$

Nunmehr lauten die Gleichungen (8):

$$
\begin{aligned}
k_1 &= k_1' + Z_{I1}k_I + Z_{III}k_{II} + Z_{III1}k_{III} + \ldots + Z_{\nu 1}k_\nu\\
k_2 &= k_2' + Z_{I2}k_I + Z_{II2}k_{II} + Z_{III2}k_{III} + \ldots + Z_{\nu 2}k_\nu\\
k_3 &= k_3' + Z_{I3}k_I + Z_{II3}k_{II} + Z_{III3}k_{III} + \ldots + Z_{\nu 3}k_\nu\\
&\ldots\\
k_r &= k_r' + Z_{Ir}k_I + Z_{IIr}k_{II} + Z_{IIIr}k_{III} + \ldots + Z_{\nu r}k_\nu
\end{aligned}
\qquad (10)
$$

Die Zwischenkorrelaten sind dieselben Ausdrücke wie die ϱ_{ik} bei Prof. L. Krüger (vgl. a. a. O. Gleichungen (12) S. 4).

IV.

Darstellung der Verbesserungen.

Geht man auf die Gleichungen (1) und (2) zurück, so lehrt die Theorie, dass die endgültigen Verbesserungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 = {} & a_1k_1 + b_1k_2 + c_1k_3 + \ldots + r_1k_r\\
& + \alpha_1k_I + \beta_1k_{II} + \gamma_1k_{III} + \ldots + \nu_1k_\nu\\
v_2 = {} & a_2k_1 + b_2k_2 + c_2k_3 + \ldots + r_2k_r\\
& + \alpha_2k_I + \beta_2k_{II} + \gamma_2k_{III} + \ldots + \nu_2k_\nu\\
& \text{usw.}\\
v_m = {} & a_mk_1 + b_mk_2 + c_mk_3 + \ldots + r_mk_r\\
& + \alpha_mk_I + \beta_mk_{II} + \gamma_mk_{III} + \ldots + \nu_mk_\nu \quad \text{sind.}
\end{aligned}
\qquad (11)
$$

Setzt man diese Werte für v_h *(h = 1,2 . . . m)* in die Gleichungen (1) und (2) ein, so erhält man bekanntlich die Normalgleichungen (3) und (4).

In (11) führen wir jetzt die Ausdrücke (10) ein:

$$
\begin{aligned}
v_1 = {} & a_1 k_1' + a_1 Z_{I1} k_I + a_1 Z_{II1} k_{II} + a_1 Z_{III1} k_{III} + \ldots + a_1 Z_{r1} k_r \\
& + b_1 k_2' + b_1 Z_{I2} k_I + b_1 Z_{II2} k_{II} + b_1 Z_{III2} k_{III} + \ldots + b_1 Z_{r2} k_r \\
& + c_1 k_3' + c_1 Z_{I3} k_I + c_1 Z_{II3} k_{II} + c_1 Z_{III3} k_{III} + \ldots + c_1 Z_{r3} k_r \\
& \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\
& + r_1 k_r' + r_1 Z_{Ir} k_I + r_1 Z_{IIr} k_{II} + r_1 Z_{IIIr} k_{III} + \ldots + r_1 Z_{rr} k_r \\
& \quad + \alpha_1 k_I + \beta_1 k_{II} + \gamma_1 k_{III} + \ldots + r_1 k_r \\
& \qquad \text{usw.} \qquad (12) \\
v_m = {} & a_m k_1' + a_m Z_{I1} k_I + a_m Z_{II1} k_{II} + a_m Z_{III1} k_{III} + \ldots + a_m Z_{r1} k_r \\
& + b_m k_2' + b_m Z_{I2} k_I + b_m Z_{II2} k_{II} + b_m Z_{III2} k_{III} + \ldots + b_m Z_{r2} k_r \\
& + c_m k_3' + c_m Z_{I3} k_I + c_m Z_{II3} k_{II} + c_m Z_{III3} k_{III} + \ldots + c_m Z_{r3} k_r \\
& \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\
& + r_m k_r' + r_m Z_{Ir} k_I + r_m Z_{IIr} k_{II} + r_m Z_{IIIr} k_{III} + \ldots + r_m Z_{rr} k_r \\
& \quad + \alpha_m k_I + \beta_m k_{II} + \gamma_m k_{III} + \ldots + r_m k_r
\end{aligned}
$$

Zur Abkürzung seien folgende Bezeichnungen eingeführt:

$$v_h' = a_h k_1' + b_h k_2' + c_h k_3' + \ldots + r_h k_r' \quad (h = 1, 2, \ldots m) \qquad (13)$$

und:

$$
\begin{aligned}
A_h &= a_h Z_{I1} + b_h Z_{I2} + c_h Z_{I3} + \ldots + r_h Z_{Ir} + \alpha_h \\
B_h &= a_h Z_{II1} + b_h Z_{II2} + c_h Z_{II3} + \ldots + r_h Z_{IIr} + \beta_h \\
C_h &= a_h Z_{III1} + b_h Z_{III2} + c_h Z_{III3} + \ldots + r_h Z_{IIIr} + \gamma_h \qquad (14) \\
&\quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\
N_h &= a_h Z_{r1} + b_h Z_{r2} + c_h Z_{r3} + \ldots + r_h Z_{rr} + \nu_h \\
&\qquad (h = 1, 2, \ldots m)
\end{aligned}
$$

Die Grössen rechter Hand in (13) und (14) sind teils gegebene Konstanten der ursprünglichen Bedingungsgleichungen (1) und (2), teils Funktionswerte der eingangs eingeführten Korrelatenfunktionen (6); das Bildungsgesetz ist deutlich erkennbar.*)

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass durch die Ausdrücke (9), (13) und (14) das praktische Rechenverfahren bei der Gruppenmethode übersichtlicher und bequemer wird als beim Gauss'schen Algorithmus; bei diesem kann immer nur ein Rechner die Reduktion nach und nach durchführen, eine Arbeitsteilung für mehrere Rechner zu gleicher Zeit ist unmöglich; beim Zwei-Gruppen-Verfahren ist der Rechnungsgang mehr nebeneinander auszuführen,

*) Die Ausdrücke (14) sind die gleichen, wie sie Prof. L. Krüger auf anderem Wege erhält (vergl. a. a. O. Gleichungen (11) S. 4).

d. h. die Berechnungen der Ausdrücke (9), (13) und (14) aus (6) können zu gleicher Zeit von verschiedenen Rechnern erledigt werden.

Unter Berücksichtigung von (13) und (14) erhält man nunmehr für (12):

$$\begin{aligned} v_1 &= v_1' + A_1 K_I + B_1 K_{II} + C_1 K_{III} + \ldots + N_1 K_\nu \\ v_2 &= v_2' + A_2 K_I + B_2 K_{II} + C_2 K_{III} + \ldots + N_2 K_\nu \\ &\cdots \\ v_m &= v_m' + A_m K_I + B_m K_{II} + C_m K_{III} + \ldots + N_m K_\nu \end{aligned} \tag{15}$$

V.

Entwicklung der Normalgleichungen für die zweite Gruppe.

Um die Bestimmungsgleichungen für die k_s ($s = I, II, \ldots \nu$) zu erhalten, setzen wir, der Theorie entsprechend, die v_h ($h = 1,2 \ldots m$) aus (15) in die ursprünglichen Bedingungsgleichungen (1) und (2) ein; es ergibt sich:

$$\begin{aligned} &1)\ (a\,A)k_I + (a\,B)k_{II} + (a\,C)k_{III} + \ldots + (a\,N)k_\nu + w_1 + (a\,v') = 0 \\ &2)\ (b\,A)k_I + (b\,B)k_{II} + (b\,C)k_{III} + \ldots + (b\,N)k_\nu + w_2 + (b\,v') = 0 \\ &3)\ (c\,A)k_I + (c\,B)k_{II} + (c\,C)k_{III} + \ldots + (c\,N)k_\nu + w_3 + (c\,v') = 0 \\ &\cdots \\ &r)\ (r\,A)k_I + (r\,B)k_{II} + (r\,C)k_{III} + \ldots + (r\,N)k_\nu + w_r + (r\,v') = 0 \end{aligned} \tag{16}$$

$$\begin{aligned} &\mathrm{I})\ (\alpha\,A)k_I + (\alpha\,B)k_{II} + (\alpha\,C)k_{III} + \ldots + (\alpha\,N)k_\nu + w_I + (\alpha\,v') = 0 \\ &\mathrm{II})\ (\beta\,A)k_I + (\beta\,B)k_{II} + (\beta\,C)k_{III} + \ldots + (\beta\,N)k_\nu + w_{II} + (\beta\,v') = 0 \\ &\mathrm{III})\ (\gamma\,A)k_I + (\gamma\,B)k_{II} + (\gamma\,C)k_{III} + \ldots + (\gamma\,N)k_\nu + w_{III} + (\gamma\,v') = 0 \\ &\cdots \\ &\rho)\ (\rho\,A)k_I + (\rho\,B)k_{II} + (\rho\,C)k_{III} + \ldots + (\rho\,N)k_\nu + w_\rho + (\rho\,v') = 0 \end{aligned} \tag{17}$$

Wir wollen zuerst die Grössen: $(a\,v')$, $(b\,v')$, $(c\,v')$, . . . $(r\,v')$ und dann die analogen: $(\alpha\,v')$, $(\beta\,v')$, $(\gamma\,v')$, . . . $(\rho\,v')$ untersuchen.

Aus (13) folgt:

$$\begin{aligned} (a\,a)k_1' + (a\,b)k_2' + (a\,c)k_3' + \ldots + (a\,r)k_\nu' &= (a\,v') \\ (a\,b)k_1' + (b\,b)k_2' + (b\,c)k_3' + \ldots + (b\,r)k_\nu' &= (b\,v') \\ \cdots \\ (a\,r)k_1' + (b\,r)k_2' + (r\,c)k_3' + \ldots + (r\,r)k_\nu' &= (r\,v') \end{aligned}$$

Vergleicht man diese Gleichungen mit (5), so folgt unmittelbar:

$$\begin{aligned}(a\,v') &= -w_1\\ (b\,v') &= -w_2\\ &\cdots\\ (r\,v') &= -w_r\end{aligned} \qquad (18)$$

Andererseits ist:

$$\begin{aligned}(a\,a)k_1' + (a\,b)k_2' + (a\,c)k_3' + \ldots + (a\,r)k_r' &= (a\,v')\\ (\beta\,a)k_1' + (\beta\,b)k_2' + (\beta\,c)k_3' + \ldots + (\beta\,r)k_r' &= (\beta\,v')\\ \cdots\\ (\nu\,a)k_1' + (\nu\,b)k_2' + (\nu\,c)k_3' + \ldots + (\nu\,r)k_r' &= (\nu\,v')\end{aligned}$$

Setzt man hier für k_i' $(i = 1,2 \ldots r)$ die Entwicklungen (7) ein und berücksichtigt dann die Gleichungen (9), so wird:

$$\begin{aligned}(a\,v') &= Z_{I1}w_1 + Z_{I2}w_2 + Z_{I3}w_3 + \ldots + Z_{Ir}w_r\\ (\beta\,v') &= Z_{II1}w_1 + Z_{II2}w_2 + Z_{II3}w_3 + \ldots + Z_{IIr}w_r\\ &\cdots\\ (\nu\,v') &= Z_{\nu1}w_1 + Z_{\nu2}w_2 + Z_{\nu3}w_3 + \ldots + Z_{\nu r}w_r\end{aligned} \qquad (19)$$

Jetzt gehen (16) und (17) über in:

$$\begin{aligned}&1)\ (a\,A)k_I + (a\,B)k_{II} + (a\,C)k_{III} + \ldots + (a\,N)k_\nu = 0\\ &2)\ (b\,A)k_I + (b\,B)k_{II} + (b\,C)k_{III} + \ldots + (b\,N)k_\nu = 0\\ &3)\ (c\,A)k_I + (c\,B)k_{II} + (c\,C)k_{III} + \ldots + (c\,N)k_\nu = 0\\ &\cdots\\ &r)\ (r\,A)k_I + (r\,B)k_{II} + (r\,C)k_{III} + \ldots + (r\,N)k_\nu = 0\end{aligned} \qquad (20)$$

und

$$\begin{aligned}&\text{I)}\ (\alpha\,A)k_I + (\alpha\,B)k_{II} + (\alpha\,C)k_{III} + \ldots + (\alpha\,N)k_\nu\\ &\quad + w_I + Z_{I1}w_1 + Z_{I2}w_2 + Z_{I3}w_3 + \ldots + Z_{Ir}w_r = 0\\ &\text{II)}\ (\beta\,A)k_I + (\beta\,B)k_{II} + (\beta\,C)k_{III} + \ldots + (\beta\,N)k_\nu\\ &\quad + w_{II} + Z_{II1}w_1 + Z_{II2}w_2 + Z_{II3}w_3 + \ldots + Z_{IIr}w_r = 0\\ &\text{III)}\ (\gamma\,A)k_I + (\gamma\,B)k_{II} + (\gamma\,C)k_{III} + \ldots + (\gamma\,N)k_\nu\\ &\quad + w_{III} + Z_{III1}w_1 + Z_{III2}w_2 + Z_{III3}w_3 + \ldots + Z_{IIIr}w_r = 0\\ &\cdots\\ &\nu)\ (\nu\,A)k_I + (\nu\,B)k_{II} + (\nu\,C)k_{III} + \ldots + (\nu\,N)k_\nu\\ &\quad + w_\nu + Z_{\nu1}w_1 + Z_{\nu2}w_2 + Z_{\nu3}w_3 + \ldots + Z_{\nu r}w_r = 0\end{aligned} \qquad (21)$$

Die Gleichungen (20) und (21) geben an, welche Eigenschaften die k_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ besitzen müssen, wenn die unvollständigen

Korrelaten k_i' statt der vollständigen k_i $(i = 1,2, \ldots r)$ eingeführt werden. Schon aus der verschiedenen Anzahl der Bedingungen (in (20) sind es r, in (21) sind es ν Gleichungen) und aus der Zusammensetzung des Absolutgliedes in (21) lässt sich schliessen, wie die endgültigen Bestimmungsgleichungen für k_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ zu bilden sein werden; offenbar so: Die Gleichungen (20) werden der Reihe nach mit Z_{Ii} $(i = 1,2, \ldots r)$ multipliziert und dann zur Gleichung I) von (21) addiert; zur Umformung der Gleichung II) von (21) multiplizieren wir sämtliche Gleichungen (20) der Reihe nach mit Z_{IIi} $(i = 1.2 \ldots r)$ und addieren sie dann zu II) von (21) usf. Auf diese Weise erhält man schliesslich bei Berücksichtigung der Entwicklungen (14):

$$\begin{aligned}
(AA)k_I + (AB)k_{II} + (AC)k_{III} + \ldots + (AN)k_\nu + W_I &= 0\\
(BA)k_I + (BB)k_{II} + (BC)k_{III} + \ldots + (BN)k_\nu + W_{II} &= 0\\
(CA)k_I + (CB)k_{II} + (CC)k_{III} + \ldots + (CN)k_\nu + W_{III} &= 0 \qquad (22)\\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot &\\
(NA)k_I + (NB)k_{II} + (NC)k_{III} + \ldots + (NN)k_\nu + W_\nu &= 0
\end{aligned}$$

Zu Beginn einer grossen Ausgleichung wird auch das Normalgleichungssystem (22) meistens noch so viele Korrelaten enthalten, dass der Gauss'sche Algorithmus die Elimination nicht bewältigen kann. Dann wendet man von neuem das eben durchgeführte Zwei-Gruppen-Verfahren an. Die nunmehr neuen Korrelatenfunktionen (6) verschafft man sich am besten dadurch, dass man für eine bestimmte Anzahl Korrelaten von (22) das zugehörige Normalgleichungssystem nach dem Algorithmus auflöst, dabei aber das Absolutglied unbestimmt lässt; für ungefähr 15—20 Korrelaten ist die erforderliche Rechenarbeit nicht allzu umfangreich und lässt sich mit 4—5stelligen Logarithmen scharf genug ausführen. Bei dieser Ausgleichung sind diejenigen Bedingungsgleichungen zur jeweils ersten Gruppe zu nehmen, die am wenigsten Glieder haben.

Aus (21) und (22) folgt für:

$$\begin{aligned}
W_I &= w_I + Z_{I1}w_1 + Z_{I2}w_2 + Z_{I3}w_3 + \ldots + Z_{Ir}w_r\\
W_{II} &= w_{II} + Z_{II1}w_1 + Z_{II2}w_2 + Z_{II3}w_3 + \ldots + Z_{IIr}w_r\\
W_{III} &= w_{III} + Z_{III1}w_1 + Z_{III2}w_2 + Z_{III3}w_3 + \ldots + Z_{IIIr}w_r \qquad (23)\\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot &\\
W_\nu &= w_\nu + Z_{\nu 1}w_1 + Z_{\nu 2}w_2 + Z_{\nu 3}w_3 + \ldots + Z_{\nu r}w_r
\end{aligned}$$

Die W_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ können auch dadurch erhalten werden, dass den ursprünglichen Beobachtungen die Verbesserungen v_h $(h = 1,2 \ldots m)$ aus (13) (auf Grund von (7) hinzugefügt und die Bedingungsgleichungen (2) von neuem aufgestellt werden.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Kenntnis der Normalgleichungskoeffizienten von (4) bis auf diejenigen, die der Symmetrie wegen schon in (3) vorkommen, für den praktischen Rechnungsgang nicht erforderlich ist.

Das Wesen des Zwei-Gruppen-Verfahrens besteht darin, ein gegebenes Normalgleichungssystem nicht auf einmal aufzulösen, wie beim Algorithmus, sondern die Auflösung in zwei Teile zu zerlegen. Die Auflösung des ersten Teils geschieht unabhängig vom zweiten Teil und liefert daher so viele unvollständige Unbekannte (7), als Gleichungen in der ersten Gruppe enthalten sind; die zweite Teilauflösung liefert den Rest der Unbekannten in ihrer endgültigen Form aus (22).*) Das Zwei-Gruppen-Verfahren nützt nun weiter die Beziehungen aus, die durch die Minimumsbedingung zwischen den berechneten Unbekannten (Korrelaten) und den Koeffizienten der Bedingungsgleichungen bestehen [vgl. (11), (12) und (15)], und erreicht schliesslich, dass die unvollständigen Unbekannten (7) der ersten Teilauflösung bestehen bleiben können, dafür aber die Koeffizienten der Bedingungsgleichungen (2) der zweiten Gruppe geändert werden müssen; denn das Normalgleichungssystem (22) kann man sich infolge der Theorie aus den Bedingungsgleichungen:

$$\begin{aligned}
A_1 v_1 + A_2 v_2 + A_3 v_3 + \ldots + A_m v_m + W_I &= 0 \\
B_1 v_1 + B_2 v_2 + B_3 v_3 + \ldots + B_m v_m + W_{II} &= 0 \\
C_1 v_1 + C_2 v_2 + C_3 v_3 + \ldots + C_m v_m + W_{III} &= 0 \\
\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot & \\
N_1 v_1 + N_2 v_2 + N_3 v_3 + \ldots + N_m v_m + W_r &= 0
\end{aligned} \tag{24}$$

entstanden denken.

Diese Gleichungen (24) sind selbständige unabhängige Bedingungsgleichungen, die denselben Operationen unterworfen werden können, wie die ursprünglichen Netzbedingungsgleichungen (1) und (2); ob sie auch geometrisch zu deuten sind, soll hier nicht näher untersucht werden.

*) Würden die Normalgleichungen (3) und (4) vereinigt und nach dem Algorithmus aufgelöst worden sein, so würde diese Auflösung dieselben k_s ($s = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \ldots r$) ergeben haben wie die Auflösung der Gleichungen (22). Da man ferner die unvollständigen Korrelaten (7) mit Hilfe der k_s ($s = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \ldots r$) jederzeit nach (10) in die endgültigen k_i ($i = 1, 2, \ldots r$) verwandeln kann, so ist der Uebergang vom Zwei-Gruppen-Verfahren zum Gauss'schen Algorithmus leicht zu bewirken.

VI.

Verallgemeinerung des Zwei-Gruppen-Verfahrens.

Nachdem in den Abschnitten I bis V die Entwicklung des Zwei-Gruppen-Verfahrens für eine einmalige Gruppenteilung durchgeführt ist, bedarf es keiner besonderen Beweisführung, um die wiederholte Anwendung des Zwei-Gruppen-Verfahrens auf das neu entstandene Normalgleichungssystem (22) zu begründen. Denn im Abschnitt I, Seite 43 ist dargetan, dass hinsichtlich der Beschaffenheit der Koeffizienten a_h, b_h, c_h, ... r_h und α_h, β_h, γ_h, ... ϱ_h ($h = 1, 2, \ldots m$) keine einschränkende Voraussetzungen erforderlich sind. Wir können daher das Normalgleichungssystem (22) oder, was dasselbe ist, die Bedingungsgleichungen (24), beliebig in zwei Gruppen zerlegen und das Rechenverfahren von neuem durchführen; eine Änderung der bisher zahlenmässig berechneten Teilverbesserungen v_h' ($h = 1,2, \ldots m$) [vgl. (7) und (13)] findet erwiesenermassen durch eine weitere Gruppenzerlegung nicht statt. Bei jeder neuen Gruppenzerlegung kommt ein besonderes System von Korrelatenfunktionen hinzu, wie es durch (6) eingeführt ist, mit dessen Hilfe neue Teilverbesserungen v_h'', v_h''', v_h^{IV}, ... $v_h^{(t)}$ ($h = 1, 2, \ldots m$) wie auch neue Zwischenkorrelaten zu berechnen sind. Bei t Gruppenzerlegungen lauten die endgültigen Verbesserungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 &= v_1' + v_1'' + v_1''' + v_1^{(IV)} + \ldots + v_1^{(t)} + \\
&\quad + A_1 k_I + B_1 k_{II} + C_1 k_{III} + \ldots + N_1 k_r \\
v_2 &= v_2' + v_2'' + v_2''' + v_2^{(IV)} + \ldots + v_2^{(t)} + \\
&\quad + A_2 k_I + B_2 k_{II} + C_2 k_{III} + \ldots + N_2 k_r \\
v_3 &= v_3' + v_3'' + v_3''' + v_3^{(IV)} + \ldots + v_3^{(t)} + \\
&\quad + A_3 k_I + B_3 k_{II} + C_3 k_{III} + \ldots + N_3 k_r \\
&\ldots \\
v_m &= v_m' + v_m'' + v_m''' + v_m^{(IV)} + \ldots + v_m^{(t)} + \\
&\quad + A_m k_I + B_m k_{II} + C_m k_{III} + \ldots + N_m k_r
\end{aligned}
\qquad (25)
$$

Die k_s ($s = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \ldots r$) in (25) sind die Korrelaten der zuletzt umgeformten Bedingungsgleichungen und können nach dem Gauss'schen Algorithmus berechnet werden; für weitere Zwecke, namentlich für Gewichtsberechnungen, empfiehlt es sich, für diese Schlussausgleichung nicht den Gauss'schen Algorithmus im gewöhnlichen Sinne anzuwenden, sondern ebenfalls, wie bisher, die Absolutglieder bei der Reduktion unbestimmt zu lassen.

Der Gauss'sche Algorithmus erstrebt die Kenntnis des reinen Zahlenwertes der Korrelaten aus dem Normalgleichungssystem und

nützt zu diesem Zweck lediglich die Symmetrie im Aufbau der Normalgleichungen aus. Bei nur wenigen Unbekannten ist dieses Rechenverfahren bequem; nimmt die Zahl der Unbekannten aber zu, so büsst es an Übersichtlichkeit ein und erreicht die Grenze seiner Anwendbarkeit bei etwa 40 Unbekannten. Die wiederholte Anwendung des Zwei-Gruppen-Verfahrens dagegen nützt nicht nur die Symmetrie der Normalgleichungen aus, sondern auch den funktionalen Zusammenhang der zu berechnenden Unbekannten unter sich. Gerade mit Hilfe dieser funktionalen Beziehungen wird die Auflösung eines Normalgleichungssystems mit ungleich mehr Unbekannten durch einen eigenartigen Rechnungsgang (Zwischenkorrelaten) ermöglicht, der durch die zuletzt erhaltenen Unbekannten (k_I, k_{II} ... k_ν aus (22) die vorher berechneten Unbekannten [k_1'. k_2' ... k_r' vgl. (7)] vervollständigt [nach (10)]. Daher lässt sich das Zwei-Gruppen-Verfahren auch für vermittelnde Beobachtungen anwenden, sofern die Anzahl der Unbekannten grösser als 40 ist.

VII.

Berechnung des mittleren Fehlers der Gewichtseinheit nach der Ausgleichung.

Um den mittleren Fehler der Gewichtseinheit nach der Ausgleichung berechnen zu können, bedarf es der Kenntnis der Quadratsumme aller Verbesserungen. Der geschlossene Ausdruck, der hierfür schliesslich erreicht wird [vgl. (31)], lässt sich auf verschiedenen Wegen ableiten; im folgenden soll nun nicht der kürzeste Weg gewählt, sondern ein umständlicherer eingeschlagen werden und zwar deshalb, um gleichzeitig gewisse Eigenschaften der Koeffizienten (14): A_h, B_h, C_h, ... N_h ($h = 1, 2, \ldots m$) nachzuweisen.

Werden die Ausdrücke (15) quadriert, so erhält man:

$$[v_h v_h] =$$

$$\left.\begin{array}{l} [v_h' v_h'] \ldots\ldots\ldots\

es handelt sich jetzt darum, die Ausdrücke (26) c näher zu untersuchen. Aus (13) ergibt sich

$$[v_h' A_h] = [a_h A_h] k_1' + [b_h A_h] k_2' + [c_h A_h] k_3' + \ldots + [r_h A_h] k_r' \quad (29)$$
$$(h = 1, 2 \ldots m):$$

analoge Entwicklungen ergeben sich für: $[v_h' B_h]$, $[v_h' C_h]$, $\ldots$ $[v_h' N_h]$. Aus (14) folgt:

$$\begin{aligned}
[a_h A_h] &= (a\,a) Z_{l1} + (a\,b) Z_{l2} + (a\,c) Z_{l3} + \ldots + (a\,r) Z_{lr} + (a\,\alpha) \\
[b_h A_h] &= (b\,a) Z_{l1} + (b\,b) Z_{l2} + (b\,c) Z_{l3} + \ldots + (b\,r) Z_{lr} + (b\,\alpha) \\
[c_h A_h] &= (c\,a) Z_{l1} + (c\,b) Z_{l2} + (c\,c) Z_{l3} + \ldots + (c\,r) Z_{lr} + (c\,\alpha) \quad (30) \\
&\ldots \\
[r_h A_h] &= (r\,a) Z_{l1} + (r\,b) Z_{l2} + (r\,c) Z_{l3} + \ldots + (r\,r) Z_{lr} + (r\,\alpha) \\
&(h = 1, 2 \ldots m)
\end{aligned}$$

Die Gleichungen (30) stellen rechter Hand das Normalgleichungssystem (5) dar, aus dem die Korrelatenfunktionen (6) abgeleitet sind, und zwar treten an Stelle der w_i' $(i = 1,2, \ldots r)$ die Ausdrücke $(a\,\alpha)$, $(b\,\alpha)$, $(c\,\alpha)$, $\ldots$ $(r\,\alpha)$ [vgl. S. 46]; die rechten Seiten von (30) sind also infolge (5) gleich Null. Wenn die Ausdrücke (30) Null sind, so sind es auch die Ausdrücke (29) und (26) c. Wir erhalten also für (26):

$$-[v_h v_h] = [w_i k_i'] + [W_s K_s] \quad (31)$$
$$(h = 1, 2 \ldots m)\ (i = 1, 2 \ldots r)\ (s = \text{I, II, } \ldots \nu)$$

Die Gleichung (31) sagt aus, dass die beiden Normalgleichungssysteme, die einerseits w_i $(i = 1,2 \ldots r)$ als Absolutglied enthalten, also (3) und (5) und die andererseits W_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ als Absolutglied enthalten, also (22), voneinander unabhängig sind. Der analoge Vorgang ist auch bei dem Beweise von Prof. L. Krüger zu verfolgen [vgl. a. a. O. S. 3 und 4 die Gleichungen (6) bis einschliesslich (12)], nur geschieht er hier umgekehrt, da Prof. L. Krüger die Unabhängigkeit der beiden Normalgleichungssysteme (5) und (22) zur Voraussetzung macht.

Die Anzahl der Bedingungsgleichungen des geodätischen Netzes [zu Beginn der Beweisführung (1) und (2), am Schluss (1) und (24)] beträgt $(r + \nu)$; der mittlere Fehler der Gewichtseinheit nach der Ausgleichung ist demnach:

$$\mu = \pm\sqrt{\frac{[v\,v]}{r+\nu}} = \pm\sqrt{\frac{-[w_i k_i'] - [W_s K_s]}{r+\nu}} \quad *) \quad (32)$$
$$(i = 1, 2 \ldots r),\ (s = \text{I, II, } \ldots \nu).$$

*) Ich musste hier und auch im folgenden (vergl S. 57) für den mittleren Fehler an Stelle der üblichen Benennung „m" den Buchstaben „μ" einführen, weil „m" bereits als feststehende Bezeichnung für die Anzahl der vorhandenen Verbesserungen gesetzt war.

VIII.

Ungleiche Gewichte.

Bei der vorangegangenen Beweisführung wurde aus Zweckmässigkeitsgründen gleiches Gewicht für alle Beobachtungen vorausgesetzt; in der Praxis wird man derartig einfache Voraussetzungen nicht vorfinden. Nehmen wir an, die Beobachtungen, die dem geodätischen Netz zugrunde liegen, haben durchweg verschiedene Gewichte und es entspreche

der Verbesserung v_1 das Gewicht p_1,
„ „ v_2 „ „ p_2,
„ „ v_3 „ „ p_3,
. . . . . .
„ „ v_m „ „ p_m.

Unter dieser Voraussetzung gilt nun die Minimumsbedingung nach der Theorie der kleinsten Quadrate für folgende Summe:

$$[p\,v\,v] = p_1 v_1^2 + p_2 v_2^2 + p_3 v_3^2 + \ldots + p_m v_m^2. \qquad (33)$$

Die Gestalt des nunmehrigen Minimums bewirkt eine Änderung der ursprünglichen Bedingungsgleichungen (1) und (2), die jetzt lauten müssen:

$$\begin{aligned}
1)\quad & \frac{a_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{a_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{a_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_1 = 0\\
2)\quad & \frac{b_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{b_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{b_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_2 = 0\\
3)\quad & \frac{c_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{c_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{c_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_3 = 0 \qquad (34)\\
& \ldots\ldots\ldots\ldots\\
r)\quad & \frac{r_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{r_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{r_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_r = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathrm{I})\quad & \frac{\alpha_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{\alpha_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{\alpha_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_I = 0\\
\mathrm{II})\quad & \frac{\beta_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{\beta_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{\beta_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_{II} = 0 \qquad (35)\\
\mathrm{III})\quad & \frac{\gamma_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{\gamma_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{\gamma_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_{III} = 0\\
& \ldots\ldots\ldots\ldots\\
r)\quad & \frac{\nu_1}{\sqrt{p_1}}\overline{v_1}\sqrt{p_1} + \frac{\nu_2}{\sqrt{p_2}}\overline{v_2}\sqrt{p_2} + \ldots + \frac{\nu_m}{\sqrt{p_m}}\overline{v_m}\sqrt{p_m} + w_\nu = 0
\end{aligned}$$

Führt man die in (34) und (35) angegebene Division der Koeffizienten von (1) und (2) aus, so kann man mit den so erhaltenen Koeffizienten die Normalgleichungen aufstellen und das Zwei-Gruppen-Verfahren anwenden, als hätte man es mit den ursprünglichen Bedingungsgleichungen (1) und (2) zu tun. Diese Ausgleichung liefert die Verbesserungen in der Form $(\overline{v_h}\sqrt{p_h})$; es ist also eine Division durch $\sqrt{p_h}$ $(h = 1, 2 \ldots m)$ erforderlich, um jene Verbesserungen zu erhalten, die das Netz stimmig machen.

Bei Triangulationen operiert man meistens mit dem mittleren Fehler *a priori*: μ_h; die Beziehung zwischen dieser Grösse und dem entsprechenden Gewicht p_h lautet:

$$p_h = \frac{1}{\mu_h^2} \quad (h = 1, 2 \ldots m). \tag{36}$$

Da die Gewichtsberücksichtigung eine Änderung des absoluten Betrages der Koeffizienten in den ursprünglichen Bedingungsgleichungen (1) und (2) herbeiführt, so wird auch die Koeffizientengleichheit der Dreiecksgleichungen davon betroffen. Die Gleichheit der Koeffizienten gerade diesen Bedingungsgleichungen zu erhalten, ist ein Gebot der Zweckmässigkeit; denn das Zwei-Gruppen-Verfahren bietet die Möglichkeit, diese Eigenschaft zugunsten der Rechenarbeit bei der Ausgleichung auszunützen.

Bei jeder Grosstriangulation, die in Kettenform angelegt ist, wird es stets möglich sein, eine „einfache Dreieckskette" herauszuschälen, die in ihrem Bau und Verlauf folgende Voraussetzungen erfüllt:

1. jedes folgende Dreieck hänge mit dem vorhergehenden mit einer Seite zusammen;
2. jedes Dreieck der Kette darf höchstens mit zwei, niemals mit drei Dreiecken eine gemeinschaftliche Seite haben;
3. jede Punkt- oder Seitengemeinschaft im Verlauf der Kette, die zu Polygon- oder Seitengleichungen führt, ist zu vermeiden;
4. es müssen alle Dreieckswinkel beobachtet sein.

Die Bedingungsgleichungen einer solchen Kette werden bei gleichen Gewichten für alle Richtungen folgende Normalgleichungen liefern:

$$\begin{aligned}
&+ 6k_1 - 2k_2 && + w_1 = 0\\
&- 2k_1 + 6k_2 - 2k_3 && + w_2 = 0\\
&\quad - 2k_2 + 6k_3 - 2k_4 && + w_3 = 0\\
&\qquad \cdots && \cdots\\
&\qquad \cdots && \cdots\\
&\qquad\quad - 2k_{r-2} + 6k_{r-1} - 2k_r && + w_{r-1} = 0\\
&\qquad\qquad - 2k_{r-1} + 6k_r && + w_r = 0
\end{aligned} \tag{37}$$

Die Korrelatenfunktionen dieses Systems lassen sich übersichtlich und verhältnismässig kurz tabulieren; diese Tafel gilt für jede beliebige Anzahl von Dreiecken, da die einzelne Korrelate immer nur von höchstens 17 aufeinander folgenden Dreieckswidersprüchen abhängig ist. Nimmt man nun alle solche Bedingungsgleichungen in die erste Gruppe, so wird man bei einmaliger Anwendung des Zwei-Gruppen-Verfahrens in vielen Fällen über die Hälfte und mehr Netzbedingungen eliminieren können; bei dieser Elimination ist ein Berechnen der Korrelatenfunktionen (6) nicht erforderlich, da die „Korrelatentafel der einfachen Dreieckskette" bereits die Zahlenwerte f_{ik} von (6) gibt.*)

Bestehen nun die Gleichungen (34) nur aus Dreiecksgleichungen der einfachen Dreieckskette und denkt man sich alle dort auftretenden p_h $(h = 1,2 \ldots m)$ einander gleich, so erhält man die ursprüngliche Gleichheit der Koeffizienten durch Multiplikation mit $\sqrt{p_h}$. In den Gleichungen (35), die bei erweitertem Ausgleichungsbereich und bei Lotabweichungsbestimmungen auch andere Verbesserungen als geodätische Richtungsverbesserungen enthalten werden, wird ebenfalls **die Division durch μ_h durchgeführt (wo unter μ_h nur der durchweg gleiche mittlere Fehler aller geodätischen Richtungen zu verstehen ist). Die so berechneten Verbesserungen müssen dann noch mit ihren entsprechenden mittleren Fehlern multipliziert beziehungsweise durch $\sqrt{p_h}$ dividiert werden, um zu den Verbesserungen zu gelangen, die $[p\,v\,v]$ zum Minimum machen** und die Netzbedingungen (34) und (35) erfüllen [nicht (1) und (2)].

IX.

Gewicht einer Funktion von Funktionen der Beobachtungen.

Eine Funktion, die sich aus Funktionen beobachteter Grössen zusammensetzt, hat zufolge der Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ein ganz bestimmtes Gewicht; um dieses Gewicht bestimmen zu können, müssen wir auf die Beobachtungen zurückgehen; es entspreche

der Beobachtung	l_1	die Verbesserung	v_1,
„	„	l_2	„	„	v_2,
„	„	l_3	„	„	v_3,
		.			.
„	„	l_m	„	„	v_m.

Die Funktion, deren Gewicht bestimmt werden soll, laute:

$$F = F_1(l_1 + v_1) + F_2(l_2 + v_2) + F_3(l_3 + v_3) + \ldots + F_m(l_m + v_m) \quad (38)$$

*) Vergl. Fussnote S. 45.

Setzt man an Stelle der l_h $(h = 1,2 \ldots m)$ die beobachteten Zahlenwerte, so erhält man:

$$F = F_0: \tag{39}$$

lässt man den Wert der Verbesserungen v_h $(h = 1,2 \ldots m)$ unbestimmt, so geht (38) unter Berücksichtigung von (39) über in:

$$F = F_0 + f_1 v_1 + f_2 v_2 + f_3 v_3 + \ldots + f_m v_m. \tag{40}$$

Wird das Gewicht der Funktion F vor der Ausgleichung mit $\overline{P}$ und nach der Ausgleichung mit P bezeichnet, so lehrt die Theorie, dass:

$$\frac{1}{P} = (f_h f_h) \quad (h = 1, 2 \ldots m) \tag{41}$$

ist, wenn alle l_h gleiches Gewicht haben (vgl. den Schluss dieses Abschnittes).

Der Ausdruck rechter Hand in (41): (ff) wird rein zahlenmässig auch folgendermassen enthalten: Wir betrachten den Teilausdruck von (40):

$$l' = f_1 v_1 + f_2 v_2 + f_3 v_3 + \ldots + f_m v_m \tag{42}$$

als eine selbständige Bedingungsgleichung und setzen ihn ohne Rücksicht auf ein Absolutglied als $\{(r + r) + 1\}^{\text{te}}$ Bedingungsgleichung zu den Gleichungen (1) und (2) S. 42/43 und stellen nunmehr die Normalgleichungen aller $\{(r + r) + 1\}$ Bedingungsgleichungen auf. Wir erhalten dann, wenn die Korrelate der Gleichung (42) mit k_u bezeichnet wird:

$$\begin{array}{l}
(aa)k_1 + (ab)k_2 + \ldots (ar)k_r + (a\alpha)k_1 + \ldots + (ar)k_r + (af)k_u + \ldots \\
(ba)k_1 + (bb)k_2 + \ldots (br)k_r + (b\alpha)k_1 + \ldots + (br)k_r + (bf)k_u + \ldots \\
(ca)k_1 + (cb)k_2 + \ldots (cr)k_r + (c\alpha)k_1 + \ldots + (cr)k_r + (cf)k_u + \ldots \\
\quad . \qquad . \qquad \ldots \qquad . \qquad . \qquad \ldots \qquad . \qquad . \qquad \ldots \\
(ra)k_1 + (rb)k_2 + \ldots (rr)k_r + (r\alpha)k_1 + \ldots + (rr)k_r + (rf)k_u + \ldots \\
(\alpha a)k_1 + (\alpha b)k_2 + \ldots (\alpha r)k_r + (\alpha\alpha)k_1 + \ldots + (\alpha r)k_r + (\alpha f)k_u + \ldots \\
\quad . \qquad . \qquad \ldots \qquad . \qquad . \qquad \ldots \qquad . \qquad . \qquad \ldots \\
(ra)k_1 + (rb)k_2 + \ldots (rr)k_r + (r\alpha)k_1 + \ldots + (rr)k_r + (rf)k_u + \ldots \\
(fa)k_1 + (fb)k_2 + \ldots (fr)k_r + (f\alpha)k_1 + \ldots + (fr)k_r + (ff)k_u + \ldots
\end{array} \tag{43}$$

Der Ausdruck (41) ist also der quadratische Koeffizient der neu eingeführten Korrelate k_u. Die Theorie besagt nun weiter, dass das reziproke Gewicht der Funktion (38) nach der Ausgleichung der Koeffizient von k_u ist, wenn das Normalgleichungssystem (43) nach dem Gauss'schen Algorithmus aufgelöst und k_u als letzte Korrelate

im Verlauf des Rechenganges erhalten wird. Es ist also nach den üblichen Bezeichnungen des Gauss'schen Algorithmusses:

$$\frac{1}{P} = (ff) - \frac{(af)(af)}{(aa)} - \frac{(bf.1)(bf.1)}{(bb.1)} - \frac{(cf.2)(cf.2)}{(cc.2)} - \ldots \qquad (44)$$

Hier bedeuten:

$$\begin{aligned}
(bb.1) &= (bb) - \frac{(ab)(ab)}{(aa)} \\
(cc.2) &= (cc.1) - \frac{(bc.1)(bc.1)}{(bb.1)} \\
(bf.1) &= (bf) - \frac{(ab)}{(aa)}(af) \\
(cf.2) &= (cf.1) - \frac{(bc.1)}{(bb.1)}(bf.)
\end{aligned} \qquad (45)$$

usw.

Der Übersichtlichkeit wegen wollen wir zu Determinanten übergehen; es sei:

$$\begin{vmatrix}
(aa) & (ab) & (ac) & \ldots & (a\nu) \\
(ba) & (bb) & (bc) & \ldots & (b\nu) \\
(ca) & (cb) & (cc) & \ldots & (c\nu) \\
\cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\
(ra) & (rb) & (rc) & \ldots & (r\nu) \\
(\alpha a) & (\alpha b) & (\alpha c) & \ldots & (\alpha\nu) \\
\cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\
(\nu a) & (\nu b) & (\nu c) & \ldots & (\nu\nu)
\end{vmatrix} = D \qquad (46)$$

Eine beliebige Unterderminante nächst tieferen Grades möge mit dem Element von (46) als Index bezeichnet werden, zu dem die betreffende Unterderminante gehört, z. B.:

$$\begin{vmatrix}
(bb) & (bc) & (bd) & \ldots & (b\nu) \\
(cb) & (cc) & (cd) & \ldots & (c\nu) \\
\cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\
(\nu b) & (\nu c) & (\nu d) & \ldots & (\nu\nu)
\end{vmatrix} = D_{(aa)} \qquad (47)$$

Entwickeln wir (44) unter Berücksichtigung von (45) und führen die soeben definierten Determinantenbezeichnungen (46) und (47) ein, so wird:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} &= (ff) \\
&- \Big\{ + \frac{D(aa)}{D}(fa) - \frac{D(ab)}{D}(fb) \pm \ldots + (-1)^{\nu+1}\frac{D(a\nu)}{D}(f\nu) \Big\}(fa) \\
&- \Big\{ - \frac{D(ba)}{D}(fa) + \frac{D(bb)}{D}(fb) \mp \ldots + (-1)^{\nu+2}\frac{D(b\nu)}{D}(f\nu) \Big\}(fb) \qquad (48) \\
&\quad \cdot \qquad \cdot \qquad \cdots \qquad \cdot \qquad \cdot \\
&- \Big\{ (-1)^{\nu+1}\frac{D(a\nu)}{D}(fa) + (-1)^{\nu+2}\frac{D(b\nu)}{D}(fb) + \ldots + (-1)^{2\nu}\frac{D(\nu\nu)}{D}(f\nu) \Big\}(f
\end{aligned}$$

Die $\frac{D(aa)}{D}$ usw. sind aber nichts anderes als die analogen Ausdrücke der f_{ik} in (6); wir können also (48) in die Form von (6) bringen:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &- \{ f'_{11}(fa) + f'_{12}(fb) + f'_{13}(fc) + \ldots + f'_{1\nu}(f\nu) \} (fa) \\
&- \{ f'_{21}(fa) + f'_{22}(fb) + f'_{23}(fc) + \ldots + f'_{2\nu}(f\nu) \} (fb) \\
&\quad \ldots \\
&- \{ f'_{r1}(fa) + f'_{r2}(fb) + f'_{r3}(fc) + \ldots + f'_{r\nu}(f\nu) \} (fr) \qquad (49) \\
&- \{ f'_{l1}(fa) + f'_{l2}(fb) + f'_{l3}(fc) + \ldots + f'_{l\nu}(f\nu) \} (f\alpha) \\
&\quad \ldots \\
&- \{ f'_{\nu 1}(fa) + f'_{\nu 2}(fb) + f'_{\nu 3}(fc) + \ldots + f'_{\nu\nu}(f\nu) \} (f\nu)
\end{aligned}$$

Die Klammerausdrücke in (49) stellen die Korrelatenfunktionen des vereinigten Normalgleichungssystems (3) und (4) dar und zwar treten an Stelle der Argumente w_i $(i = 1,2, \ldots r)$ und w_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ die Argumente (fa), $(fb) \ldots (fr)$ und $(f\alpha)$, $(f\beta)$, $(f\gamma)$, $\ldots (f\nu)$; nennen wir die Klammerausdrücke in (49) „Gewichtskorrelaten" und bezeichnen sie mit g_i $(i = 1, 2 \ldots r)$ und g_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$, so geht (49) über in:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &- \{ g_1(fa) + g_2(fb) + g_3(fc) + \ldots + g_r(fr) \} \quad (50)\text{a} \\
&- \{ g_I(f\alpha) + g_{II}(f\beta) + g_{III}(f\gamma) + \ldots + g_\nu(f\nu) \} \quad (50)\text{b}
\end{aligned}$$

(50)a entspricht im Rechnungsgang des Zwei-Gruppen-Verfahrens den Gleichungen (10) S. 47; die den k_i' analogen g_i' $(i = 1, 2 \ldots r)$ lauten nach (7) S. 45:

$$\begin{aligned}
g_1' &= f_{11}(fa) + f_{12}(fb) + f_{13}(fc) + \ldots + f_{1r}(fr) \\
g_2' &= f_{21}(fa) + f_{22}(fb) + f_{23}(fc) + \ldots + f_{2r}(fr) \qquad (51) \\
&\quad \ldots \\
g_r' &= f_{r1}(fa) + f_{r2}(fb) + f_{r3}(fc) + \ldots + f_{rr}(fr)
\end{aligned}$$

Führt man die unvollständigen Gewichtskorrelaten (51) in (50) a ein, so lauten die Bestimmungsgleichungen für g_s $(s = \text{I, II, } \ldots \nu)$ nach (22) S. 50:

$$\begin{aligned}
(AA)g_I + (AB)g_{II} + (AC)g_{III} + \ldots + (AN)g_\nu + G_I &= 0 \\
(BA)g_I + (BB)g_{II} + (BC)g_{III} + \ldots + (BN)g_\nu + G_{II} &= 0 \\
(CA)g_I + (CB)g_{II} + (CC)g_{III} + \ldots + (CN)g_\nu + G_{III} &= 0 \qquad (52) \\
\quad \ldots \\
(NA)g_I + (NB)g_{II} + (NC)g_{III} + \ldots + (NN)g_\nu + G_\nu &= 0
\end{aligned}$$

Hier ist:

$$\begin{aligned}
G_I &= (f\alpha) + Z_{I1}(fa) + Z_{I2}(fb) + Z_{I3}(fc) + \ldots + Z_{Ir}(fr)\\
G_{II} &= (f\beta) + Z_{II1}(fa) + Z_{II2}(fb) + Z_{II3}(fc) + \ldots + Z_{IIr}(fr)\\
G_{III} &= (f\gamma) + Z_{III1}(fa) + Z_{III2}(fb) + Z_{III3}(fc) + \ldots + Z_{IIIr}(fr)\\
&\cdots\\
G_\nu &= (f\nu) + Z_{\nu1}(fa) + Z_{\nu2}(fb) + Z_{\nu3}(fc) + \ldots + Z_{\nu r}(fr)
\end{aligned} \tag{53}$$

Die G_s ($s = \mathrm{I}, \mathrm{II}, \ldots \nu$) in (52) und (53) kann man auch dadurch erhalten, dass man zum Bilden der Normalgleichungskoeffizienten nicht die Bedingungsgleichungen (2) heranzieht, sondern die umgeformten Bedingungsgleichungen (24); mit anderen Worten: es ist:

$$\begin{aligned}
G_I &= (fA)\\
G_{II} &= (fB)\\
G_{III} &= (fC)\\
&\cdots\\
G_\nu &= (fN)
\end{aligned} \tag{54}$$

Der Ausdruck (50) geht schliesslich über in:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &- \{g_1'(fa) + g_2'(fb) + g_3'(fc) + \ldots + g_r'(fr)\}\\
&- \{g_I(fA) + g_{II}(fB) + g_{III}(fC) + \ldots + g_\nu(fN)\}
\end{aligned} \tag{55}$$

Sind die Gewichte der einzelnen Beobachtungen verschieden, so verfährt man mit (42) genau so, wie mit den Bedingungsgleichungen (1) und (2) (vergl. S. 56); die Normalgleichungskoeffizienten (fa), (fb), (fc), ... (fr), $(f\alpha)$, $(f\beta)$, $(f\gamma)$, ... $(f\nu)$ folgen dann aus (34) und (35) S. 56.

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht für das Jahr 1918.

Die Zahl der dem Verein nach Beendigung des Krieges noch verbleibenden Mitglieder lässt sich zur Zeit auch nicht annähernd bestimmen. Beiträge sind nur von 1358 Mitgliedern gezahlt worden, denen gegenüber 798 Rückstände zu verzeichnen sind.

Demnach würde der Verein immerhin noch 2156 Mitglieder haben. Es haben aber im Laufe des Jahres ihren Austritt erklärt 36 Mitglieder,
Gestorben sind einschliessl. der vor dem Feinde Gefallenen 40 „

Sa. 76 „

Neuaufgenommen wurden . . . . . 9 „

Verbleibt Abgang . . . . . 67 Mitglieder.

Der Verein tritt also rechnungsmässig mit 2089 Mitglieder in das neue Vereinsjahr ein.

Die Zahl der Zweigvereine beträgt 22, hat sich demnach um einen vermindert, denn die gewaltsame Auflösung des Els.-Lothringischen Vereins ist wohl mit Bestimmtheit als endgültig anzunehmen.

Wieviele der heimkehrenden Krieger sich wieder melden werden, lässt sich bis jetzt nicht übersehen, dass aber die volle, der Summe der rückständigen Beiträge entsprechende Anzahl erreicht wird, ist kaum anzunehmen, denn allein der durch die Ausweisung der Deutschen aus Elsass-Lothringen entstehende Ausfall wird annähernd 150 Personen ausmachen.

Ebenso wird auch ein starker Ausfall in den vom Feinde besetzten Landesteilen eintreten, da es durch das Verbot der Einführung von Drucksachen unmöglich ist, den dortigen Mitgliedern die Zeitschrift zukommen zu lassen. Wenn diese unbegreifliche Massregel nicht bald zurückgenommen wird, wird sie notwendigerweise ungünstig auf den Mitgliederstand des Vereins einwirken.

Im Jahre 1918 sind gestorben:

3823. Bach, Geometer in Sindelfingen.
12. Bänitz, Oberlandmesser und Vermessungsrevisor in Frankfurt a. O.
5745. Breithaupt, Wilhelm, Stadtgeometer in Singen a. H.
3909. Brockmann, städt. Landmesser in Frankfurt a. M.
323. Brülbeck, Trigonometer a. D. in München.
2892. Dettling, Bezirksgeometer in Schwäb. Gmünd.
3353. Dietze, Regierungslandmesser in Aachen.
5362. Eisl, Obergeometer in Cham (im Kriege gefallen).
4854. Grupe, Regierungslandmesser in Dortmund.
5012. Haigis, Katastergeometer in Aalen (Württbg.)
4401. Hanisch, Regierungslandmesser in Meschede.
2356. Heidelberg, Oberlandmesser in Posen.
2262. Hüser, Gerhard, Oberlandmesser in Marburg a. d. Lahn.
4210. Kirsten, staatl. geprüfter Landmesser in Dresden (im Kriege gefallen).
2778. Klein, Friedrich, Obergeometer in Weilheim.
5914. Lichtenberg, vereid. Landmesser in Düsseldorf.
4854. Löwe, Oberlandmesser in Magdeburg.
1470. Mager, Rechnungsrat in Wernigerode.
2946. Maske, Geh. Oberfinanzrat in Berlin.
3137. Maute, Katastergeometer in Ebingen.
3928. Nega, Regierungslandmesser in Bütow (im Kriege gefallen).
3882. Ottsen, Eisenbahnlandmesser in Halle a. d. Saale (im Kriege gefallen).

2644. Pohlig, Stadtvermessungsdirektor in Düsseldorf.
940. Rüffer, Oberlandmesser und Vermessungsrevisor in Cassel.
5791. Schnorr, Katasterlandmesser in Saalfeld (im Kriege gefallen).
6005. Schobert, staatl. geprüfter Landmesser in Dresden (im Kriege gefallen).
4145. Schönherr, Katasterkontrolleur in Katscher (im Kriege gefallen).
3251. Schott, Regierungslandmesser in Mühlhausen i. Th. (im Kriege gefallen).
2341. Schrötter, Oberlandmesser a. D. in Beuthen.
3832. Schwenzer, techn. Eisenbahnsekretär in Esslingen (im Kriege gefallen).
4896. Seybold, Feldmesser in Waiblingen (im Kriege gefallen).
2061. Siemens, Oberlandmesser in Danzig-Langfuhr.
1151. Sprenger, Optiker und Mechaniker in Berlin.
3311. Strenzke, Regierungslandmesser in Meschede (im Kriege gefallen).
3795. Thomas, August, Vermessungsinspektor in Nordenham.
3541. Voigt II, Regierungslandmesser in Wiesbaden (im Kriege gefallen).
2851. Weiss, Eisenbahnlandmesser in Hannover.
5430. Wellershaus, vereid. Landmesser in Schwelm.
3441. Wesener, Katasterfeldmesser in Strassburg i. E. (an seinen im Kriege erhaltenen Wunden gestorben).
4860. Wienbeck, Regierungslandmesser in Hildburghausen (im Kriege gefallen).
3172. Zimmer, Steuerinspektor in Brühl.

Die Namen der im Felde gefallenen Fachgenossen sind bereits in der Ehrentafel des Heftes 1 dieses Jahrganges der Zeitschrift enthalten, aber der Vollständigkeit wegen hier nochmals aufgenommen. Als Ergänzung zur Ehrentafel ist hier noch nachzutragen, dass Herr Regierungslandmesser Strenzke aus Meschede, am 28. 8. 18 vermisst, nach privaten Nachrichten den Heldentod für das Vaterland erlitten hat.

Unter den Verstorbenen befinden sich wiederum 2 Mitbegründer des Vereins, nämlich die Herren Bänitz und Brülbeck. Letzterer hat noch die letzte Hauptversammlung in Strassburg im Jahr 1912 besucht und hatte 1914 bereits die Karte für Hamburg gelöst. Der plötzlich ausbrechende Krieg hat sein Vorhaben vereitelt.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1918.

A. Einnahmen.

I. Mitgliederbeiträge.

1. Von 3 Mitgliedern zu 10 Mk. . .	30.— Mk.		
2. „ 1355 „ „ 7 „ .	9 485.— „		
3. nachgezahlte Beiträge aus den Jahren 1915 bis 1917	266.— „	9 781.— Mk.	
Uebertrag			9 781.— Mk.

	Uebertrag		9 781.— Mk.

II. Zinsen.

1.	Zinsen von der Beamten-Spar- und Darlehenskasse für das Jahr 1917 . .	133.30 Mk.	
2.	Zinsen von 3000 Mk. $3^1/_2$ % Reichsanleihe	105.— „	
3.	Zinsen von 4500 Mk. $3^1/_2$ % kons. preuss. Anleihe	157.50 „	
4.	Zinsen von 1000 Mk. 3 % kons. preuss. Anleihe	30.— „	
5.	Zinsen von 1500 Mk. 4 % Kasseler Landeskreditkasse (vom 1. 1. bis 31. 8. 1918)	40.— „	
6.	Zinsen von 1000 Mk. 2. Kriegsanleihe	50.— „	
7.	„ „ 1000 „ 3. „	50.— „	
8.	„ „ 2500 „ 4. „	125.— „	
9.	„ „ 2500 „ 5. „	125.— „	
10.	„ „ 2000 „ 6. „	100.— „	
11.	„ „ 1500 „ 7. „	75.— „	
12.	„ „ 2000 „ 8. „ f. $^1/_2$ Jahr	50.— „	
13.	„ „ Konrad Wittwer für 1918	76.72 „	1 117.52 Mk.

III. Sonstige Einnahmen.

1.	aus dem Verkauf eines Wertpapieres von 1500 Mk. Nennwert (Landeskreditkasse Cassel)	1426.30 Mk.	
2.	desgl. von 1000 Mk. der 2. Kriegsanleihe	940.60 „	2 366.90 Mk.
	zusammen		13 265.42 Mk.

B. Ausgaben.

. Für die Zeitschrift.

a)	Honorare der Mitarbeiter	518.50 Mk.	
b)	Für Schriftleitung, Druck, Verlag und Versand	8295.50 „	8 814.— Mk.

II. An Unterstützungen.

a)	Beitrag zur Unterstützungskasse für deutsche Landmesser in Breslau .	800.— Mk.	
b)	An unterstützungsbedürftige Hinterbliebene verstorbener Fachgenossen	320.— „	1 120.— Mk.
	Uebertrag		9 934.— Mk.

	Uebertrag		9 934.— Mk.
III. Verwaltungskosten.			
a) an Drucksachen	11.— Mk.		
b) „ Botenlohn für das ganze Jahr . .	24.— „		
c) „ Auslagen des Vorsitzenden für das ganze Jahr	28.25 „		
d) „ Auslagen des Kassenführers für das ganze Jahr	97.11 „		
e) „ Auslagen des Schriftleiters für das erste Halbjahr	17.25 „		
f) „ Auslagen Wittwer für Zahlkarten .	23.20 „		
g) „ Honorar des Kassenführers . . .	535.23 „		
h) „ Postscheckgebühren	37.32 „		
i) „ Schreibhilfe	4.— „		777.36 Mk.
IV. Sonstige Kosten.			
a) Jahresbeitrag zum deutschen Verein für Wohnungsreform	10.— Mk.		
b) desgl. zum Hauptausschuss für Kriegerheimstätten	30.— „		
c) Beitrag zu den Kosten einer gemeinsamen Eingabe des D.G.V. u. L.P.L. an das Kriegsministerium	32.— „		
d) für den Erwerb von 2800 Mk. der 8. und 9. Kriegsanleihe	2 705.50 „		
e) zurückgezahlter Beitrag an die Witwe eines für das Vaterland gefallenen Mitgliedes	7.— „		2 784.50 Mk.
Summe der Ausgaben			13 495.86 Mk.
Verglichen mit den Einnahmen			13 265.42 „
Mithin mehr an Ausgaben . .			230.44 Mk.
Der Kassenbestand betrug am 1. Januar 1918 . .			620.48 Mk.
Davon ab die Mehrausgabe			230.44 „
Mithin Kassenbestand am 1. Januar 1919 . . .			390.04 Mk.

Erläuterungen.

A. Zu den Einnahmen.

Die Einnahme aus Mitgliederbeiträgen ist gegen das Vorjahr um 84 Mark zurückgeblieben, während hauptsächlich durch den Ankauf von Kriegsanleihen die Zinsen des Vereinsvermögens sich um 139.02 Mark erhöht haben.

Da es aber im vaterländischen Interesse nötig erschien, dass der Verein sich auch in diesem Jahre nach Kräften wieder an der Kriegsanleihe beteiligte, so wurde der Verkauf von 2500 Mark älterer Anleihen nötig.

B. Zu den Ausgaben.

Um am Ende des Jahres noch einen für alle Fälle genügenden Kassenbestand zu haben, und da verschiedene Rechnungen infolge der oftmals eingetretenen Störungen im Postverkehr am Ende des Jahres 1918 noch nicht eingegangen waren, mussten die Honorare für das letzte Vierteljahr und einige kleinere Beträge, die sich im Ganzen ungefähr mit dem oben angegebenen Kassenbestande decken, auf das Jahr 1919 übernommen werden.

Zu den einzelnen Titeln ist folgendes zu bemerken:

Die Zeitschrift hat trotz der denkbar grössten Einschränkung der Druckbogenzahl einen Mehraufwand von 264 Mark erfordert, der sich durch die gewaltige Steigerung sowohl der Druckkosten als auch der Portokosten erklärt.

Die letzteren machen sich auch bei den Auslagen der Vorstandsmitglieder bemerkbar, wenn auch nicht in gleichem Masse, weil hier noch die bisherige Portofreiheit der Feldpostsendungen in Betracht kommt.

Wie schon bei den Einnahmen bemerkt, wurden für den Verein wiederum 2800 Mark Kriegsanleihe erworben, die bei den Ausgaben mit 2705.50 Mk. in Rechnung gestellt sind, so dass sich das Vereinsvermögen nicht wesentlich verändert hat.

Nachweis des Vereinsvermögens.

Das Vereinsvermögen besteht zur Zeit

aus folgenden Wertpapieren:

Nr. 4795 Lit. C $3\frac{1}{2}\%$ Reichsanleihe von 1878 = 1000 Mk.
„ 10170/71 Lit. D desgl. „ 1881 = 1000 „
„ 12980/84 „ D „ „ 1887 = 1000 „
„ 460104/5 Lit. D $3\frac{1}{2}\%$ preuss. kons. Anleihe . . . . . von 1883 = 1000 „
„ 257760 Lit. C $3\frac{1}{2}\%$ desgl. „ 1890 = 1000 „
„ 80379 „ D $3\frac{1}{2}\%$ „ von 1876—79 = 500 „
„ 171448 „ C $3\frac{1}{2}\%$ „ von 1889 = 1000 „
„ 716424 „ C $3\frac{1}{2}\%$ „ „ 1894 = 1000 „
„ 67391, 15369 Lit. D 3% preuss. kons. Anleihe . . . . . von 1891 bis 1894 = 1000 „
„ 3596080 Lit. C 5% Reichsanleihe (III. Kriegsanleihe) . . . . . von 1915 = 1000 „

Nr. 8035950	Lit. C 5% Reichsanleihe	1000	Mk.
„ 5464270	„ D 5% „	500	„
„ 5564271	„ D 5% „	500	„
„ 6297296	„ G 5% „	100	„
„ 6297297		100	„
„ 6297298		100	„
„ 6297299		100	„
„ 6297300		100	„
	IV. Kriegsanleihe von 1916		
„ 2719597	„ B 5% Reichsanleihe	2000	„
„ 5681805	„ D 5% „	500	„
	V. Kriegsanleihe von 1916		
„ 11053003	„ C 5% Reichsanleihe	1000	„
„ 11053047	„ C 5% „	1000	„
	VI. Kriegsanleihe von 1917		
„ 12724385	„ C 5% Reichsanleihe	1000	„
„ 8660139	„ D 5% „	500	„
	VII. Kriegsanleihe von 1917		
„ 14728566	„ C 5% Reichsanleihe	1000	„
	VIII. Kriegsanleihe von 1918		
„ 14728567	„ C 5% Reichsanleihe	1000	„
Ausserdem IX. Kriegsanleihe von 1918, deren Stücke noch nicht ausgegeben sind		800	„
	Sa.	20800	Mk. Nennwert.

Der Kassenbestand von 390.04 Mk. ist diesesmal dem Vermögen nicht hinzugerechnet, weil er grösstenteils zu den aus dem Vorjahre noch zu leistenden Zahlungen verwendet werden muss. — Auch kann der Zeitwert der Wertpapiere wegen der unsicheren politischen und wirtschaftlichen Lage Deutschlands augenblicklich nicht annähernd berechnet werden.

Voranschlag für das Jahr 1919.

A. Einnahmen.

I. An Mitgliederbeiträgen von etwa 1700 Mitgliedern zu 7 Mk. . .	11900	Mk.
II. Zinsen wie im Vorjahre	1100	„
III. Sonstige Einnahmen. Nachzahlung von Beiträgen aus den Vorjahren	250	„
	13100	Mk.

B. Ausgaben.

I. Für die Zeitschrift.			
a) Honorare der Mitarbeiter	800 Mk.		
b) Für Druck, Verlag und Versand der Zeitschrift	7 000 „		
c) Honorar der Vorstandsmitglieder für Schriftleitung etc.	1 700 „	9 500	Mk.
II. An Unterstützungen wie im Vorjahre		1 200	„
III. Verwaltungskosten		800	„
IV. Sonstige Kosten mit Rücksicht auf eine dringend notwendig werdende Hauptversammlung		1 750	„
	Sa.	13 250	Mk.

Die Schätzungen der Einnahmen sowohl wie der Ausgaben beruht *in diesem* Jahre auf so unsicheren Unterlagen, dass es sehr zweifelhaft *ist*, ob sie sich als einigermassen zutreffend erweisen wird. Immerhin kann aber der Umstand, dass die Zeichnung von Kriegsanleihen nunmehr vorüber ist, darauf gerechnet werden, dass bei mehrfacher sorgsamer Prüfung der Finanzlage kein Fehlbetrag am Schlusse des Jahres entstehen wird.

Cassel-Harleshausen, den 7. Februar 1919.

Kassenverwaltung des Deutschen Geometervereins:
A. Hüser.

Heeresnachrichten.

Uhden. Diplom-Ingenieur und Landmesser zu Bevern, Kreis Holzminden, am 8. Januar d. J. zum höheren Beamten mit Hauptmannsrang beim Stabsoffizier für Vermessungswesen einer Armee befördert.

Windel, städt. Landmesser in Barmen, am 15. Juli 1918 zum Leutnant d. R. im Feldart.-Rgt. 108 befördert, erhielt am 2. Oktober das Eiserne Kreuz II. Kl.

Schnabel, Stadtvermessungsinspektor in Kiel, Hauptmann d. R. und Führer eines Kriegsgefangenen-Arbeitsbataillons, erhielt das Eiserne Kreuz II. Kl. und das Hamburger Hanseatenkreuz.

Hochschulnachrichten.

Landwirtschaftliche Hochschule Berlin. Laut Verfügung der Oberprüfungskommission für Landmesser vom 9. IV. 18 können die Probe-

karten vom fünften Jahre ab nach bestandener Landmesserprüfung auf Antrag zurückgegeben werden.

Ein Zwischensemester für ältere und jüngere Semester findet vom 17. März bis 29. April einschl. statt.

Osterferien vom 17.—22. April einschl.

Die Zahl der Studierenden der Geodäsie im Wintersemester 18/19 beträgt 29.

Einleitende Erwägungen und Vorarbeiten wegen Verlegung der Landwirtschaftlichen Hochschule, einschl. der geodät. Abteilung, nach Potsdam, hauptsächlich wohl im Interesse der in ihrer Ausdehnungsmöglichkeit und prakt. Versuchsausübung beengten landw. Lehrfächer sind im Gange.

Prüfungsnachrichten.

I. Ergebnis der Landmesserprüfungen im Jahre 1918 in Bonn.

Im Frühjahrstermin 1918 bestanden die Kandidaten: Besse, Buchholtz, Gubba, Most, Laube, Peters und Walter und 2 Kandidaten traten wegen Krankheit nicht in die Prüfung ein.

Im Herbsttermin 1918 bestanden die Kandidaten: Göttert, Kuhrts, Pferdekämper und Rörig.

II. Verzeichnis der Landmesser, denen im Jahre 1918 eine Bestallung auf Grund der bei der Prüfungskommission in Bonn bestandenen Prüfung erteilt worden ist:

*1. Besse, Karl, aus Sundwig (14. 5. 18).
2. Buchholz, Erich, aus Berlin (13. 5. 18).
*3. Gubba, Walter, aus Cöln (20. 7. 18).
4. Kuhrts, Heinrich, aus Mühlberg (22. 10. 18).
*5. Laube, Ernst, aus Lobberich (14. 5. 18).
6. Most, Wilhelm, aus Jestädt (15. 5. 18).
*7. Peters, Walter, aus Stendal (14. 5. 18).
*8. Pferdekämper, Hugo, aus Eppendorf (21. 10. 18).
*9. Walter, Leonhard, aus Nürnberg (14. 5. 18).

Die mit * bezeichneten Landmesser haben die umfassendere Prüfung in Landeskulturtechnik mindestens befriedigend bestanden.

Personalnachrichten.

In der im Hefte 1 dieses Jahres veröffentlichten Ehrentafel ist ein bedauerlicher Irrtum untergelaufen. Herr Regierungslandmesser

Josef Paulus zu Recklinghausen, der dort als im Jahre 1915 gefallen aufgeführt ist, lebt noch und erfreut sich einer guten Gesundheit, wozu wir ihm von Herzen Glück wünschen wollen. Wie der Irrtum entstanden ist, kann leider nicht mehr aufgeklärt werden.

Preussen. Der bisherige Privatdozent an der mit der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität verbundenen Landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf, Regierungslandmesser Dr. phil. Paul Samel ist zum ordentlichen Professor für Geodäsie an der genannten Hochschule ernannt worden.

Huppertz, Geh. Regierungs- und Baurat, Professor für Baukunde und Meliorationswesen an der landw. Akademie zu Bonn-Poppelsdorf ist am 5. Februar d. J., 72 Jahre alt gestorben.

Brennecke, Reg.-Landmesser von der Generalkommission Breslau vom 1. 2. 19 ab als Assistent für Geodäsie an die Landwirtschaftl. Hochschule *Berlin* versetzt.

Bayern. Im Namen der Regierung des Volksstaates Bayern wird dem Regierungs- und Steuerrat des Landesamts für Flurbereinigung in München der Titel und Rang eines Obersteuerrates verliehen. — Der Flurbereinigungsgeometer Kurt Griebe wird auf sein Ansuchen vom 1. Februar *1919* an auf zwei Jahre beurlaubt. — Vom Staatsministerium der Finanzen wurden vom 1. März 1919 an in etatsmässiger Weise befördert: die Bezirksgeometer Friedrich Wittmann, Vorstand des Messungsamts Kulmbach, Ludwig Hickl, Vorstand des Messungsamts Landsberg, Adam Kroder, Vorstand des Messungsamts Abensberg, zu Obergeometern an ihren bisherigen Dienstsitzen; der Bezirksgeometer Adolf Vogg in Schwabach zum Regierungs- und Steuerassessor bei der Regierung von Mittelfranken Kammer der Finanzen; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt: der Obergeometer Ludwig Wolf in Kötzting auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Wolfratshausen, der Bezirksgeometer Alois Egger in Miesbach auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Kötzting, der Bezirksgeometer Gustav Scheubel bei dem Messungsamt München I an das Messungsamt Forchheim, der Bezirksgeometer Ludwig Böck bei dem Messungsamt Wolfstein an das Messungsamt München I, sämtliche in gleicher Diensteseigenschaft; der Kreisgeometer Josef Stauber in Bayreuth an das Messungsamt Stadtamhof, der Kreisgeometer Oskar Wanner in Landshut an das Messungsamt Miesbach, der Kreisgeometer Joseph Schmidt in München an das Messungsamt Burghausen, sämtliche unter Ernennung zu Bezirksgeometern; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt die geprüften Geometer: Hans Zeuch, verwendet im Regierungsbezirk Mittelfranken zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Ansbach, Georg Rothedl,

verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Pfarrkirchen, Ludwig Zölch, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Wolfstein, Peter Schlegler, verwendet im Regierungsbezirk Oberfranken zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Ottobeuren, Max Fraunholz, verwendet im Regierungsbezirk Niederbayern zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Kötzting, Franz Kellerer, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Kaiserslautern, Robert Opel, verwendet im Regierungsbezirk Oberfranken zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberfranken Kammer der Finanzen, Heinrich Tayler, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern Kammer der Finanzen, Hugo Berger, verwendet im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg zum Kreisgeometer bei der Regierung von Mittelfranken Kammer der Finanzen, Joseph Scheigenpflug, verwendet im Regierungsbezirk Niederbayern zum Kreisgeometer bei der Regierung von Niederbayern Kammer der Finanzen.

Zur gefl. Beachtung.

Die Vorstände der Zweigvereine werden höflichst gebeten, soweit dieses noch nicht geschehen ist, mir die Mitgliederverzeichnisse nach dem neuesten Stand möglichst bald, spätestens vor Ende März einzusenden.

Den Herren Mitgliedern diene zur Nachricht, dass eine Anzahl Zustimmungserklärungen zum Aufruf des Herrn Steuerrat Lotz eingegangen sind. worüber in Heft 4 nähere Mitteilungen erfolgen sollen.

Cassel-Harleshausen. 26. Februar 1919.

Der Schriftführer:

i. V.: *A. Hüser.*

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber das Ausgleichen geodätischer Netze nach der Methode der kleinsten Quadrate durch Einteilen der Netzbedingungsgleichungen in Gruppen, von Boltz. — **Vereinsnachrichten. — Heeresnachrichten. — Hochschulnachrichten. — Prüfungsnachrichten. — Personalnachrichten. — Zur gefl. Beachtung.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. 4. Heft.

April 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

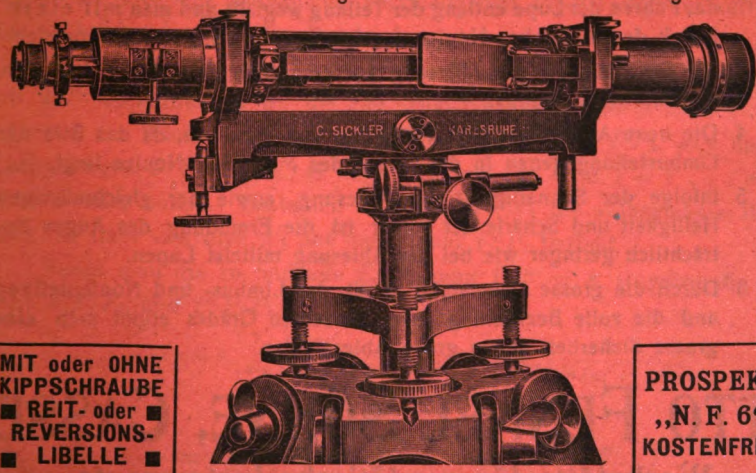
Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber die Doppelpunktsbestimmung in der Aerophotogrammetrie, von Klingatsch. — Wer soll das Grundbuch führen, von Spamer. — Zur Gründung des deutschen Vereins für Vermessungswesen, von Hüser. — An alle Landmesser, von Dömken. — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Mitteilung des Fürsorgeausschusses.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.** —

C. SICKLER
KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

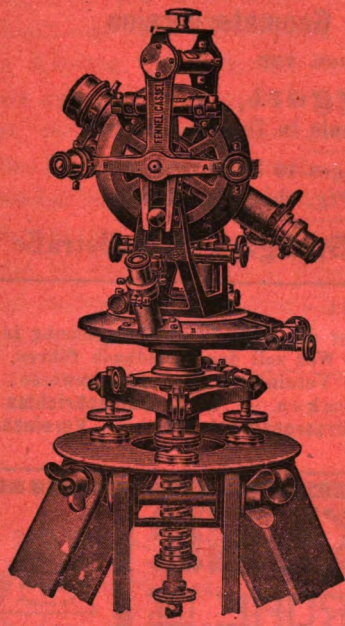


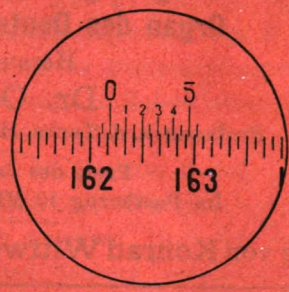
MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI

Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** **D. R. G. M.**





Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops

Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^\circ$.

Ablesung 162° 11′ 30″.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 4.

1919. **April.** **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Ueber die Doppelpunktsbestimmung in der Aerophotogrammetrie.

Von Professor **A. Klingatsch** in Graz.

Zwei Strahlenbündel $P(l'P_1 \ldots P_n)$, $P'(l'P_1 \ldots P_n)$ sind durch zwei gleichzeitige gegenseitige photogrammetrische Aufnahmen aus den beiden in Bewegung befindlichen Punkten P, P' bestimmt worden, so dass sich also auf jeder Aufnahme die Abbildungen derselben der räumlichen Lage nach gegebenen Punkte $P_1 \ldots P_n$, sowie diejenige des anderen Aufnahmspunktes vorfinden. Es soll die Lage von P und P' abgeleitet werden.

Die vorliegende Doppelpunktsbestimmung ist daher eine Ausdehnung der Hansenschen Aufgabe auf n gegebene Punkte, wobei als Bestimmungsstücke die aus den Aufnahmen herzuleitenden Positionswinkel auftreten. Im Nachstehenden soll die Ausgleichung behandelt werden.

Wir nennen für den Punkt P die Winkel, welche die Strahlen PP_i mit PP' einschliessen, α_i, die Entfernungen $PP_i = s_i$ $(i = 1 \ldots n)$, während die Winkel zwischen zwei Strahlen PP_i und PP_k, $\alpha_{i,k}$ und die Entfernungen $P_iP_k = d_{i,k}$ $(i = 1 \ldots n-1,\ k = i+1 \ldots n)$ gesetzt werden sollen. Bezüglich P' haben α'_i, s'_i die sinngemässe Bedeutung, so dass sich also α'_i auf den Strahl $l'P_i$ bezieht.

Nennt man die zu findende Entfernung $PP' = s$, so geben die Dreiecke PP_iP_k und $P'P_iP_k$

$$s_i = s \cdot \frac{\sin \alpha'_i}{\sin(\alpha_i + \alpha'_i)}, \qquad s'_i = s \cdot \frac{\sin \alpha_i}{\sin(\alpha_i + \alpha'_i)} \tag{1}$$

oder für $s = 1$

$$s_i = \frac{\sin \alpha'_i}{\sin(\alpha_i + \alpha'_i)}, \qquad s'_i = \frac{\sin \alpha_i}{\sin(\alpha_i + \alpha'_i)} \tag{2}$$

Nun ist jedes der beiden Bündel P, P' durch $2n-1$ Winkel α bezw. α' bestimmt. Wir machen vorerst die Voraussetzungen, dass sich die Plattenausmessungen lediglich auf die Herleitung der $4n-2$ Winkel $\alpha_i \alpha'_i$ $(i = 1 \ldots n)$ und $\alpha_{i,\,i+1}$, $\alpha'_{i,\,i+1}$ $(i = 1 \ldots n-1)$ bezogen haben, welche eben die beiden Bündel geometrisch festlegen. Diese so hergeleiteten Winkel sollen dann wie unmittelbare Messungen in die Ausgleichung eingeführt werden; die betreffenden Gewichte lassen sich leicht aus den Fehlern der Plattenausmessung und den bekannten zur Bestimmung der Winkel α dienenden Formeln gewinnen.

Man kann nun zwei Gruppen von Bedingungsgleichungen aufstellen.

Die erste Gruppe enthält die Bedingung, dass zwei Dreiecke PP_iP_k und $P'P_iP_k$ die Seite P_iP_k gemeinsam haben, dass sich also auch für $s = 1$ — unabhängig von dem Massstabe — die durch P und P' gehenden Strahlen in Punkten schneiden, deren Abstände von P und P' wegen (2) durch s_i, s'_i bezw. s_k, s'_k gegeben sind.

Diese Gleichungen haben daher die Form

$$s_i^2 + s_k^2 - 2 s_i s_k \cos \alpha_{i\,k} - s'^2_i - s'^2_k + 2 s'_i s'_k \cos \alpha'_{i\,k} = 0 \qquad (3)$$

Man erkennt aber leicht, dass (3) lediglich auf diejenigen $n-1$ Winkel $\alpha_{i,\,i+1}$ resp. $\alpha'_{i,\,i+1}$ $(i = 1 \ldots n-1)$ zu beschränken ist, welche mit den n Winkeln α_i, α'_i die gemessenen Positionswinkel vorstellen und daher die beiden Bündel bestimmen. Ist beispielsweise für $n = 3$ die Gleichung (3) für die Winkel $\alpha_{1,2}$, $\alpha_{2,3}$, $\alpha'_{1,2}$, $\alpha'_{2,3}$ erfüllt, so dass sich also für $s = 1$ die drei Strahlenpaare je in einem Punkte schneiden, so muss (3) für die Winkel $\alpha_{1,3}$, $\alpha'_{1,3}$ ebenso erfüllt sein, da eben für diese letzteren Winkel keine Messungen vorliegen, welche mit (3) in Widerspruch wären.

Die $n-1$ Bedingungen der ersten Gruppe lauten daher

$$f(\alpha) = s_i^2 + s_{i+1}^2 - 2 s_i s_{i+1} \cos \alpha_{i,\,i+1} - s'^2_i - s'^2_{i+1} + \\ + 2 s'_i s'_{i+1} \cos \alpha'_{i,\,i+1} = 0 \quad (i = 1 \ldots n-1), \qquad (4)$$

wo die $s_i s'_i$ aus (2) folgen.

Die Fehlergleichungen haben dann die Form

$$\frac{\partial f}{\partial \alpha_i} v_i + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_i} v'_i + \frac{\partial f}{\partial \alpha_{i,\,i+1}} v_{i,\,i+1} + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_{i,\,i+1}} v'_{i,\,i+1} + \\ + \frac{\partial f}{\partial \alpha_{i+1}} v_{i+1} + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_{i+1}} v'_{i+1} + w_i = 0 \quad (i = 1 \ldots n-1), \qquad (5)$$

in welchen die $4n-2$ Verbesserungen v, v' auftreten und w_i den Widerspruch bedeutet, den die Einführung der Messungen α, α' in (4) hervorbringt.

Die zweite Gruppe von Bedingungsgleichungen ergibt sich aus der Erwägung, dass jede von den $\binom{n}{2}$ möglichen Verbindungen der Punkte

$P_1 \ldots P_n$ zur Ableitung der Entfernung $PP' = s$ aus den gegebenen Entfernungen $P_i P_k = d_{i,k}$ herangezogen werden kann.

Es ist nämlich

$$s^2 = \frac{d_{ik}^2}{s_i^2 + s_k^2 - 2 s_i s_k \cos \alpha_{i,k}} \quad (i = 1 \ldots n-1,\ k = i+1 \ldots n) \qquad (6)$$

Lässt man für denselben Punkt P_i k in $k+1$ übergehen, so wird ebenso

$$s^2 = \frac{d_{i,k+1}^2}{s_i^2 + s_{k+1}^2 - 2 s_i s_{k+1} \cos \alpha_{i,k+1}} \qquad (7)$$

Wegen (6) und (7) lauten daher die $\binom{n}{2} - 1$ Bedingungen der zweiten Gruppe

$$F(\alpha) = d_{ik}^2 (s_i^2 + s_{k+1}^2 - 2 s_i s_{k+1} \cos \alpha_{i,k+1}) - d_{i,k+1}^2 (s_i^2 + s_k^2 - 2 s_i s_k \cos \alpha_{i,k}) = 0 \qquad (8)$$

Darin sind vorbehaltlich der weiter unten gemachten Bemerkung im allgemeinen i, k nach (6) zu nehmen; in den Ausdrücken, in welchen der Stellenzeiger $k+1$ auftritt, ist in dem Falle $k = n$ an die Stelle von i, $i+1$, also dann $k = i+2 \ldots n$ zu setzen.

Die Gleichungen (8) enthalten dann alle $\binom{n}{2}$ Winkel α, welche in dem Bündel $P(P' P_1 \ldots P_n)$ vorkommen, von welchen jedoch der Voraussetzung gemäss nur $2n-1$ Winkel α_i, $\alpha_{i,i+1}$ gemessen vorliegen; es können daher in den aus (8) abzuleitenden Fehlergleichungen auch nur die auf diese letzteren Winkel bezughabenden Verbesserungen v vorkommen.

Man hat daher zu setzen

$$\cos \alpha_{i,k} = \varphi(\alpha_i \alpha_{i+1} \ldots \alpha_k,\ \alpha_{i,i+1},\ \alpha_{i+1,i+2} \ldots \alpha_{k-1,k}) \qquad (9)$$

Um die Funktion φ zu finden, denken wir uns das Bündel $P(P' P_1 \ldots P_n)$ auf die mit P konzentrische Einheitskugel abgebildet, so dass also $p' p_1 \ldots p_n$ die betreffenden Abbildungen sind. In dem dadurch erhaltenen sphärischen Netz ist dann $p' p_i = \alpha_i$, $p_{i,i+1} = \alpha_{i,i+1}$ und allgemein $p_i p_n = \alpha_{i,k}$. Nennt man nun in den sphärischen Dreiecken $p' p_i p_{i+1}$, $p' p_{i+1}$, $p_{i+2} \ldots p' p_{k-1} p_k$ die Winkel bei p' bezüglich $\beta_{i,i+1}$, $\beta_{i+1,i+2} \ldots \beta_{k-1,k}$, hingegen $\beta_{i,k}$ den der Seite $p_i p_k = \alpha_{i,k}$ gegenüberliegenden Winkel, so ist

$$\cos \alpha_{i,k} = \cos \alpha_i \cos \alpha_k + \sin \alpha_i \sin \alpha_k \cos \beta_{i,k} \qquad (10)$$

wo also

$$\beta_{ik} = \beta_{i,i+1} + \beta_{i+1,i+2} + \beta_{k-1,k} \qquad (11)$$

ist.

Nun lassen sich aber die β auf der rechten Seite von (11) durch die als unabhängig angenommenen $\alpha_i \ldots \alpha_{i,i+1}$ der sphärischen Figur ausdrücken. Da $k - i$ die Zahl der Winkel $\beta_{i,k}$ ist, so erhält man

$$\cos \beta_{i,k} = \cos \beta_{i,i+1} \cdot \cos \beta_{i+1,i+2} \ldots \cos \beta_{k-1,k} (1 - S_2 + S_4 - \ldots), \qquad (12)$$

wo S_2, S_4 . . . Summen von $\binom{k-i}{2}$, $\binom{k-i}{4}$ . . . Gliedern bedeuten, welch

letztere die Produkte der Tangenten der Winkel $\beta_{i,\,i+1} \ldots \beta_{k-1,\,k}$ in allen Kombinationen zur 2, 4 . . . Klasse enthalten.

Hiebei ist also beispielsweise

$$\left.\begin{aligned} \cos\beta_{i,\,i+1} &= \frac{\sin\sigma_i \sin(\sigma_i - \alpha_{i,\,i+1}) - \sin(\sigma_i - \alpha_i)\sin(\sigma_i - \alpha_{i+1})}{\sin\alpha_i \sin\alpha_{i+1}} \\ \operatorname{tang}\beta_{i,\,i+1} &= \frac{2\sqrt{\sin\sigma_i \sin(\sigma_i - \alpha_{i,\,i+1})\sin(\sigma_i - \alpha_i)\sin(\sigma_i - \alpha_{i+1})}}{\sin\sigma_i \sin(\sigma_i - \alpha_{i,\,i+1}) - \sin(\sigma_i - \alpha_i)\sin(\sigma_i - \alpha_{i+1})} \end{aligned}\right\} \quad (13)$$

wo $\sigma_i = \frac{\alpha_i + \alpha_{i+1} + \alpha_{i,\,i+1}}{2}$ gesetzt wurde.

Durch (10) . . . (13) ist die Funktion (9) bestimmt.

Die $\binom{n}{2} - 1 = \frac{1}{2}(n^2 - n - 2)$ Fehlergleichungen der zweiten Gruppe lauten dann wegen (8) und (9)

$$\frac{\partial F}{\partial \alpha_i} v_i + \ldots + \frac{\partial F}{\partial \alpha_{k+1}} v_{k+1} + \frac{\partial F}{\partial \alpha_{i,\,i+1}} v_{i,\,i+1} + \ldots + \frac{\partial F}{\partial \alpha_{k,\,k+1}} v_{k,\,k+1} + \\ + \frac{\partial F}{\partial \alpha'_i} v'_i + \ldots + \frac{\partial F}{\partial \alpha'_{k+1}} v'_{k+1} + w_{i,\,k} = 0 \quad (14)$$

Hiebei ist jedoch zu berücksichtigen, dass wegen der Anzahl der beide Bündelgerade bestimmenden Messungen die Bedingungen (8) nur hinsichtlich der $3n - 6$ Verbindungslinien aufzustellen sind, für welche das Punktsystem $P_1 \ldots P_n$ geometrisch bestimmt ist. Die Gesamtzahl aller Bedingungen ist in diesem Falle $n - 1 + 3n - 7 = 4n - 8$, welchen die $4n - 2$ zu bestimmenden Verbesserungen vv' gegenüberstehen, so dass 6 Verbesserungen voneinander unabhängig sind.

Die Ausgleichung, für welche, wie erwähnt, auch verschiedene Gewichte der α eingeführt werden können, gibt die Verbesserungen v, v', welche dann den Bedingungen (4) und (8) genügen müssen, so dass sich aus (6) widerspruchsfrei der Abstand $PP' = s$ ergibt, womit aus (1) die Abstände s_i, s'_i folgen.

Drei Entfernungen s_i resp. s'_i genügen dann, um die Lagen von P und P' zu finden. Es handelt sich dann nur mehr um die wiederholt behandelte Aufgabe, aus den Koordinaten von drei Punkten und den — nunmehr ausgeglichenen — drei Positionswinkeln die Koordinaten des Aufnahmsortes zu finden.

Für $n = 2$ ist natürlich die Aufgabe unbestimmt; doch ergibt sich auch in diesem Falle eine Bedingung der ersten Gruppe, während (6) unmittelbar s und damit den Massstab liefert.

Mit Bezug auf den im Eingange angedeuteten Zweck wird man wohl manche Vereinfachungen bei der Ausgleichung vornehmen können. So wird es ausreichen, die Bedingungen der zweiten Gruppe auf die Winkel α_i, $\alpha_{i,\,i+1}$ zu beschränken, wodurch die Berücksichtigung von (9) wegfällt

und sich auch einfache Ausdrücke für die Normalgleichungen ergeben, worauf an anderer Stelle näher eingegangen werden wird.

Immerhin ist zu ersehen, dass diese Art der Doppelpunktsbestimmung — abgesehen von den technischen Schwierigkeiten in der Durchführung der gleichzeitigen Exposition auf drahtlosem Wege — zu zahlreichen Kontrolen Veranlassung gibt, mag man dieselben zu einer Ausgleichung heranziehen oder nicht.

Der Vollständigkeit wegen soll noch, ohne auf Einzelheiten einzugehen, der allgemeine Fall behandelt werden, wo in jedem der beiden Bündel die Positionswinkel in allen Kombinationen hergeleitet werden.

Man hat dann in jedem Bündel die „Stationsbedingungen" aufzustellen.

Da nunmehr in (9). $\alpha_{i,k}$ als Messungsergebnis aufzufassen ist, erhält man durch Entwicklung von

$$\cos(\alpha_{i,k} + v_{i,k}) = q\,(\alpha_i + v_i,\ \alpha_{i+1} + v_{i+1} \ldots \alpha_k + v_k,\ \alpha_{i,i+1} + \\ + v_{i,i+1},\ \ldots\ \alpha_{k-1,k} + v_{k-1,k})$$

die $\binom{n}{2} - (2n-1)$ Fehlergleichungen

$$v_{i,k} = a_{ik}\xi + b_{i,k}\eta + c_{i,k}\zeta + \ldots + l_{i,k} \qquad (15)$$

zu welchen noch die $2n-1$ Fehlergleichungen $v_i = \xi,\ v_{i,i+1} = \eta \ldots$ im Bündel P kommen. Derselbe Vorgang gilt für das Bündel P'.

Die $\binom{n}{2}$ Bedingungen der ersten Gruppe erstrecken sich nunmehr nach (3) auf alle $\alpha,\ \alpha'$: die Fehlergleichungen haben dann die Form

$$\frac{\partial f}{\partial \alpha_i} v_i + \frac{\partial f}{\partial \alpha_k} v_k + \frac{\partial f}{\partial \alpha_{i,k}} v_{i,k} + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_i} v'_i + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_k} v'_k + \frac{\partial f}{\partial \alpha'_{i,k}} v'_{ik} + w_i = 0$$
$$(i = 1 \ldots n-1,\ k = i+1 \ldots n) \ldots 5')$$

In diesen sowie in den $\binom{n}{2} - 1$ Bedingungen (14) der zweiten Gruppe sind die $v_{i,k}\ v'_{i,k}$ aus (15) durch $\xi,\ \eta,\ \zeta \ldots$ auszudrücken.

Die strenge Ausgleichung führt dann auf eine solche nach vermittelnden Beobachtungen mit Bedingungsgleichungen.

Die Zahl aller Unbekannten, nämlich aller Verbesserungen ist

$$N = 2\binom{n}{2} = n(n+1).$$

Die Zahl aller voneinander unabhängigen Verbesserungen $\xi,\ \eta,\ \zeta$ ist dann in beiden Bündeln

$$U = 4n - 2.$$

Endlich ist die Zahl aller Bedingungen

$$R = \binom{n}{2} + \binom{n}{2} - 1 = n(n-1) - 1.$$

Damit nun eine Ausgleichung möglich ist, muss $N > U - R,\ U > R$ sein. Die letztere Bedingung ist erfüllt für $n < 5$ und damit auch die erste.

Man kann auch genähert die beiden Bündel vorerst für sich ausgleichen und die Ergebnisse dieser Ausgleichung mit den daraus sich er-

gebenden Gewichtszahlen in die N Bedingungen (5′) und (14) wie unabhängige Messungen einführen. Sieht man dann $N - R = n + 2$ Verbesserungen als unabhängig an, so ist für $n > 3$ die Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen vorteilhafter. Man hat beispielsweise für $n = 3$ zwölf Winkel mit fünf Bedingungen, für $n = 2$ sechs Winkel mit einer Bedingung und unbestimmter Lösung. Lässt man die zwei Punkte PP' um die beiden gegebenen $P_1 P_2$ rotieren, so beschreibt die Gerade PP' die Erzeugenden eines Umdrehungshyperboloides mit $P_1 P_2$ als Drehungsachse. PP' liegen dann auf den zwei durch sie gehenden Kreissehnitten der Fläche.

Wer soll das Grundbuch führen?

Von **A. Spamer**, Mainz.

I.

Unser unvergleichlicher und unvergesslicher Steppes hat bereits 1911 (Zeitschrift für Vermessungswesen, S. 721 u. f.) nachgewiesen, „dass die deutsche Grundbuchordnung Lücken und Mängel aufweist, die auf die Dauer nicht haltbar erscheinen können, dass enorme Schädigungen und Verluste bei ungenügender oder unrichtiger Regelung der Beziehungen zwischen Grundbuch und Vermessungswesen entstehen müssen. Es könnte niemand ohne Besorgnis ein Grundstück erwerben oder ein solches beleihen, wenn es sich nicht darauf verlassen darf, dass der Gegenstand des Erwerbes oder der Haftung mit der aus dem Grundbuch entnommenen und in die Erwerbsurkunde oder Beleihungsurkunde übergegangene Grundstücksbezeichnung wirklich und tatsächlich übereinstimmt. Ohne die Bürgschaft über die Richtigkeit der dem Kataster entnommenen Unterlagen seien die Angaben des Grundbuches eine sinnlose Anhäufung von unverständlichen Ziffern. Schon vor 20 Jahren (vgl. Zeitschrift für Vermessungswesen 1910, S. 973) habe er (Steppes) die Organe der Grundbuchsgesetzgebung auf die Notwendigkeit eines Zusammenhanges zwischen Grundbuch und Vermessungswesen aufmerksam gemacht und (in der Steppes eigenen humorvollen Art und Weise) auf die Notwendigkeit hingewiesen, „dass dem Sachenrecht des Bürgerlichen Gesetzbuches und insbesondere der Grundbuchordnung ein kräftiger Tropfen technischen Öles beigemischt wird. Es hat aber nichts geholfen."

Inwieweit die Rechtssicherheit des Grundbesitzes, die doch in allererster Linie durch die Reichsgrundbuchgesetzgebung gewährleistet werden soll, durch vorliegende Missstände gefährdet erscheint, beweisen die Angaben der Februarnummer der Deutschen Notariats-

Zeitung 1913, wonach bei der regelmässig erscheinenden Übersicht über die Rechtsprechung in Grundbuchsachen unter 41 Entscheidungen nur 13 Fälle enthalten sind, die die Verfügungen des Grundbuchamtes aufrecht erhalten, und 28, die sie aufheben. Also in etwa 70 Prozent der veröffentlichten Fälle ist gegen das Grundbuchamt entschieden worden. Ein weiterer Nachweis dafür, dass tatsächlich Fehler und Irrtümer im Grundbuchwesen festgestellt worden sind und Unzuträglichkeiten in erheblichem Umfang sich daraus ergeben haben, geht aus dem preussischen Ministerialerlass vom 10. Juli 1912 Ib 808 hervor, worin ausgeführt ist, dass von den Behörden nicht mit der für das Grundbuchwesen erforderlichen Sorgfalt verfahren worden sei. Es scheint aber die Ursache weniger bei den Behörden, als mehr im System zu liegen.

Das Grundübel für derartige Misstände liegt darin (vgl. die oben angezogenen Ausführungen von Steppes aus den Jahren 1910 u. 1911), „*dass die* deutsche Grundbuchordnung leider darauf verzichtet hat, den *allgemeinen* Begriff eines Grundstückes festzulegen. Sie begnügt sich mit der Bestimmung, dass die einzelnen Grundstücke mit Nummern und etwa beigefügten Buchstaben bezeichnet werden sollen. Es steht ausser Zweifel, dass der technische Vollzug der Grundstücksbestandsveränderung und aller hiermit zusammenhängender Handlungen oder Unternehmungen unmöglich sachgemäss, rasch und billig durchgeführt werden kann, wenn nicht ein einheitliches reichsgesetzliches Vermessungswesen zur Verfügung steht, das, zeitgemäss ausgebildet und organisiert, vermöge seiner Beziehungen zu den einschlägigen Verwaltungs- und Rechtseinrichtungen und dem Grundbuch nach technisch richtigen und brauchbaren Grundsätzen die Unterlagen für das Grundbuch liefert. Es fehlt eine Grundkarte, angefertigt nach den Vermessungswerken und den Katasterkarten. Als besonders wichtig wird nochmals darauf hingewiesen, dass das Grundbuch mit der Grundkarte allein die Sicherheit des Grundstückverkehres, des Eigentums und des Hypothekenwesens gewährleisten können."

II.

Um hier das hessische Grundbuchswesen zu erwähnen, sei ausgeführt, dass dieses schon seit 88 Jahren gesetzlich geregelt ist. Nach dem Gesetz vom 29. Oktober 1830 über Sicherung des Grundeigentums und des Hypothekenwesens ist jede Gemeinde und jeder Besitzer einer besonderen Gemarkung verbunden, von den nach Vorschrift des Gesetzes vom 13. April 1824 aufgestellten Flurbüchern (topographisches Güterverzeichnis) und Karten auf eigene Kosten eine Kopie anfertigen zu lassen, die mit dem Namen Grundbuch zu bezeichnen

und für deren Fortführung und Erhaltung Sorge zu tragen ist. Über die Erwerbung von Grundeigentum und die besonderen rechtlichen Folgen des Eintrags eines Erwerbtitels in dem Grundbuch treffen die Gesetze vom 21. Februar 1852 und vom 6. Juni 1879 sowie die Verordnung vom 8. Dezember 1852 die nötigen Anordnungen, wonach die Übertragung des Eigentums an einer unbeweglichen Sache nur durch die zuständige Gerichtsbehörde erfolgen kann; als Unterlage hierzu dienen ein Grundbuchsauszug über die in Betracht kommenden Grundstücke, und in den Fällen, wo dies nötig ist, ein Messbrief, eine von dem Bürgermeister des Ortes, wo eine der Parteien wohnt, beglaubigte Privaturkunde Kaufnotul genannt), oder eine vor dem Notar errichtete und beglaubigte Urkunde. Da sich das hessische Grundbuch, das früher von den Finanzämtern und seit 1902 von den Kreisvermessungsämtern geführt wird, zu jeder Zeit durchaus bewährt hat und keine Klagen erhoben worden sind, so drängt sich die Frage hervor, welche Gründe zur Rechtfertigung des Gesetzes vom 16. März 1899 vorgelegen haben. Die Motive hierzu bemerken, „dass nach § 873 des B.G.B. zur Übertragung des Eigentums an einem Grundstück oder Belastung usw. die Eintragung der Rechtsänderung in das Grundbuch erforderlich sei, auch in zahlreichen anderen Fällen das B.G.B. eine Eintragung verlange, die heutige Einrichtung der öffentlichen Bücher genüge nicht mehr, es sei daher für die Herstellung von neuen Grundbüchern Sorge zu tragen". Aus dem Vorwort zu der Gesetzgebung eines anderen Bundesstaates ist zu ersehen, dass die Amtsgerichte bei Wahrnehmung des Grundrechtes seither auf Auszüge und Feststellungen anderer Verwaltungsorgane angewiesen waren, jetzt aber im Besitz einer Grundbuchsausfertigung sind. Das neue Grundbuch besteht für Hessen aus einer Abschrift des seitherigen Grundbuches, die als Sachregister bezeichnet wird, und einer Abschrift des bei den Finanzämtern befindlichen Gütergeschosses, die den Namen Grundbuchblatt Abteilung I führt. Unter den Abteilungen II und III des Grundbuchblattes werden Rechte und Lasten eingetragen. Das Beleihungszwecken dienende seitherige Hypothekenbuch wird ausser Gebrauch gesetzt. Als formelle Ergänzung der hessischen Gesetzgebung über die Ausführung der Grundbuchordnung sei noch das Gesetz vom 22. Juli 1899 erwähnt.

Nachdem nunmehr eine Erfahrung von 20 Jahren vorliegt, erscheint die Frage zeitgemäss, ob durch die Form der neuen Grundbuchgesetzgebung der Absicht des Gesetzgebers bezüglich der Erfassung der Bedürfnisse des öffentlichen wirtschaftlichen Lebens in der Sicherung des Grundeigentums restlos entsprochen worden ist, oder ob die Notwendigkeit sich ergeben hat, an die Erörterung von ergänzenden Bestimmungen heranzutreten. Sehr zu denken gibt als Antwort auf diese

Frage die in einer Tageszeitung vor fünf Jahren wiedergegebene Äusserung eines Richters: „Das Lesen und Verstehen der Grundbücher ist nicht so einfach und erfordert schon einige Erfahrung, die junge Schreibgehilfen naturgemäss nicht besitzen." Von einem älteren Grundbuchrichter wurde mir schon vor etwa 15 Jahren versichert, dass nach seiner festen Überzeugung schon einige wenige Jahrzehnte genügen werden, um die Unhaltbarkeit der heutigen Form des Grundbuchwesens, wie sie namentlich bei starker Entwicklung der Bodenbesitzverhältnisse durch intensive Bautätigkeit, neuen Verkehrswegen (Strassen- und Eisenbahnbauten und Erweiterungen) erkennbar hervortritt, festzustellen.

III.

Es wäre eigentlich ganz natürlich, dass, wie dies für eine einheitliche deutsche Grundbuchordnung geschehen ist, gleichzeitig auch einheitliche Vorschriften geschaffen werden für die Gewinnung und Prüfung der **Unterlagen** zur Grundbuch-Fortführung. Das unter II erwähnte schwierige Lesen und Verstehen der Grundbücher würde sicher eine ganz bedeutende Erleichterung erfahren können. Bis jetzt ergeben die verschiedenen Vorschriften in den verschiedenen deutschen Bundesstaaten ein recht buntes Bild. Während der eine deutschen Bundesstaaten ein recht buntes Bild. Es war kein glücklicher Gedanke der Reichsgrundbuchsordnung, der im § 1 die Einrichtung des Grundbuches den Anordnungen der einzelstaatlichen Landesjustizverwaltungen überlassen zu müssen glaubte. Während der eine Bundesstaat genaue Anweisung erteilt über die Richtigstellung von Einträgen, ob Unterstreichen oder Durchstreichen anzuwenden ist, in welchen Fällen die Durchstreichung die Form eines Kreuzes ×, die Form kurzer, senkrechter Linien //, oder einer einfachen Längslinie anzunehmen hat, ob die Striche in roter oder in schwarzer Farbe auszuführen sind, über die Bedeutung einer einmaligen und einer zweimaligen Unterstreichung, glaubt ein anderer Bundesstaat derartige Fragen als nebensächlich betrachten und ganz dem Ermessen des betreffenden Beamten anheimstellen zu müssen.

Ich habe von einem Fall gehört, wo über die Frage, ob eine Unterstreichung oder eine Durchstreichung anzuwenden sei, besondere Verhandlungen entstanden sind und eine behördliche Entscheidung ergehen musste.

Ich wüsste keinen Umstand, der dem entgegenstehen könnte, dass die verschiedene einzelstaatliche Benennung der Vermessungswerte (Flurbuch, Lagerbuch, Stockbuch, topographisches Güterverzeichnis, Mutterrolle, Gütergeschoss, Katasterkarte, Parzellenkarte, Grundbuchskarte, Feldbuch, Stückvermessungsriss, Messungskupon, Brouillon und

dergleichen), nebst den für die Fortführung des Grundbuchs notwendigen Unterlagen (Messbrief, Messungsverzeichnis, Messungsoperat, Fortschreibungsprotokolle usw.), deren Prüfung in Hessen und Preussen vor der amtlichen Ingebrauchnahme, in Baden nach Gebrauch, in Bayern nach Antrag stattfindet, durch eine einheitliche deutsche Benennung und Regelung ersetzt wird.

Ferner stelle ich die Frage: Wollte § 1 vom 24. 3. 97 im Gegensatz zu dem preussischen, bayerischen und hessischen Amtsgericht, dass dem badischen Richter keine Grundbuchsausfertigung zur Verfügung stehen soll?

Auch die durch Fehlergrenzen usw. bedingten Ausfertigungsformen sind hier erwähnenswert. Es muss eigenartig erscheinen, wenn bei einer Bahnhofserweiterung, die gleichzeitig auf bayerisches und hessisches Gebiet übergreift, das bayerische Messungsverzeichnis Grundstücksinhalte auf 10 Quadratmeter abrundet, indessen der hessische Messbrief Flächeninhaltsteile von weniger als 25 qm, mag der Geländewert noch so gering sein, bis auf die Genauigkeit von Zehntel berechnet und im Messbrief angibt.

Eine praktische und handliche Form in der äusseren Einrichtung der Grundbücher habe ich in Bayern festgestellt, die nutzbringend allgemein Anwendung finden könnte.

Auf hessischen Messbriefplänen über Gemarkungen, deren parzellerische Vermessung vor 1871 stattgefunden hat, müssen nach den bestehenden Katastervorschriften neben den Metermassen auch heute noch die seit 47 Jahren weggefallenen veralteten Klafter- und Zollmasse eingetragen werden. Wie lange soll das weitergehen?

Eine praktische und handliche Form in der äusseren Einrichtung der Grundbücher habe ich in Bayern festgestellt, die nutzbringend allgemeine Anwendung finden könnte.

Die Gegenstände der Aufmessung, katastertechnischen Bearbeitung und Eintragung ins Grundbuch unterliegen keiner einheitlichen Behandlung. Während beispielsweise § 4 der hessischen Verordnung vom 8. Dezember 1852 den Grundbesitzer verpflichtet, über die Errichtung eines neuen Gebäudes oder die Veränderung eines vorhandenen Gebäudes einen vorschriftsmässig aufgestellten Messbrief zu erbringen, besteht in Preussen für die Aufmessung von Privatbauten heute noch kein Zwang.

Bei mehrfach aufeinanderfolgenden, teils durch Privatgeometer, teils durch beamtete Geometer ausgeführte Messungen, wie sie bei rascher Verkehrsentwicklung, intensiver Bautätigkeit (vgl. oben am Schluss von II) und Grundstücksbeleihungen notwendig werden, habe ich Fälle beobachtet, denen die Beamten der juristischen Verwaltung

hilflos gegenüberstehen. Die Verwicklungen durch die Ein- und Rückwirkung auf spätere oder frühere Vermessungen rufen oft schwerwiegende Entscheidung darüber hervor, welche Messung die Priorität zu beanspruchen hat. Nur die einheitliche reichsgesetzliche Regelung des Vermessungswesens und seiner Beziehungen zum Grundbuch unter Aufhebung des Instituts der Privatgeometer kann hier Wandel schaffen. Für Bayern ist diese letztere Frage geregelt, da dort keine Privatgeometer vorkommen. Gegebenen- und nötigenfalls (vgl. „Landmesser" 1918, Heft 6, S. 84) würden für die Mitwirkung von gewerbetreibenden Landmessern geeignete Bestimmungen zu erlassen sein.

IV.

Eine Reihe von Gesichtspunkten und Fällen aus meiner langjährigen Praxis auf hessischem Gebiet, die mitunter auch auf Baden, Bayern und Preussen übergreift, soll zur Prüfung anregen, ob die neue Grundbuchgesetzgebung vor 20 Jahren das Richtige getroffen hat, ob die heutigen grundbuchführenden Organe vermöge ihrer beruflichen Vor- und Ausbildung ohne landmesserische Mitwirkung in der Lage sind, für die zu vollziehenden Grundbucheinträge über Besitz- und Bestandsveränderungen die nötigen katastertechnischen Identifizierungen usw. sachlich und richtig vorzunehmen. Wenn die angeführten Fälle sich zwar in der Hauptsache nur auf hessische Verhältnisse erstrecken, so müssen sie doch auch weitere Kreise interessieren, da das öffentliche volkswirtschaftliche Leben hinsichtlich des Liegenschaftswesens und -Verkehres in dem ganzen Deutschen Reiche genau in derselben Weise sich abwickelt.

1. Das hessische Gesetz vom 21. Februar 1852 besagt u. a. unter Artikel 36: „Sind die aus einem legalisierten Grundbuch und den dazu gehörigen Karten hervorgegangenen Angaben über die Lage, Grösse und Begrenzung der einzelnen Grundstücke das Resultat einer legalisierten Parzellenvermessung (im Gegensatz zu einer Flurvermessung d. V.), so dient das Grundbuch mit den dazugehörigen Karten als Beweismittel." Die Reichsgrundbuchordnung vom 24. März 1897 beschränkt sich dagegen darauf, „dass gemäss Anordnung der Landesjustizverwaltung die Bezeichnung der Grundstücke in den Büchern nach einem amtlichen Verzeichnis erfolgt, in welchem die Grundstücke unter Nummern oder Buchstaben aufgeführt sind. Ein Grundstück solle nur dann einem anderen Grundstück als Bestandteil zugeschrieben oder mit ihm vereinigt werden, wenn hiervon Verwirrung nicht zu besorgen ist". Der Mangel geht hieraus klar hervor.

2. In Gemarkung M. gehen laut Messbrief vom 22. 2. 09 der Parzelle Flur 15 Nr. $1^{4}/_{10}$ mit 750 qm nach der linken Seite des Mess-

brieftextes zu von Nr. $1^{1}/_{10}$ = 102 qm, so dass der Inhalt zusammen 852 qm beträgt. Gemäss Ausschreiben vom 25. 3. 1892 Nr. K 1477, wonach vom Gr. Ministerium der Finanzen Abteilung für Steuerwesen genehmigt worden ist, dass das zusammengesetzte Formular A und B (Generalmessbrief) auch zur Ausfertigung von einfachen Messbriefen zur Anwendung kommen kann, wird auf der rechten Seite des Messbriefes diese Gesamtfläche von 852 qm verteilt in Nr. $1^{41}/_{100}$ Grabgarten 518 qm und Hofreite Nr. $1^{45}/_{100}$ mit 334 qm. Die linke Seite des Messbriefs wurde im Grundbuch gewahrt, die rechte versehentlich nicht, weil dem grundbuchführenden Beamten das oben angezogene Ausschreiben nicht bekannt war.

3. Bei einem Auflassungstermin diktierte der Grundbuchsrichter seinem Assistenten zur Auflassungserklärung als Datum des zugehörigen Messbriefs die Zeit der Messbriefsaufnahme am Schluss des Messbrieftextes. Auf meinen Einwurf, dass dieses nicht richtig, sondern die Zeit der Messbriefausfertigung massgebend sei, versuchte der Richter, mich hierüber zurechtzuweisen und liess sich erst von seinem Irrtum überzeugen, als ich ihm an Hand des Titels zur Inhaltsberechnung die Richtigkeit meiner Angabe nachweisen konnte.

4. Da bei eingetretenen Grundstücksteilungen die Schreibweise der Dezimalbruchform ungünstige Ergebnisse aufzuweisen hatte, so bestimmt § 11 der Verordnung vom 27. April 1895, „dass zur Vermeidung von Irrtümern die den Hauptnummern der Grundstücke angehängten Dezimalen stets in Form gewöhnlicher Brüche zu schreiben sind. Im Gegensatz zu dieser ausdrücklichen Katastervorschrift habe ich eine Reihe von Fällen vorgefunden, in denen die Parzellennummern des neuen Grundbuchs mit Dezimalbrüchen erscheinen. Die betreffenden Schreiborgane des Grundbuchamtes haben keine Kenntnis von der erwähnten Katastervorschrift gehabt. Wohin soll es führen, wenn eine Staatsverwaltung Vorschriften erlässt, von den eigenen Behörden aber diese nicht befolgt werden?

5. Bei verwickelten und schwierigen Messbriefen, namentlich in solchen Fällen, wo Bestandsveränderungen, deren Erledigung sich in die Länge zieht, von neuen inzwischen unter Mitwirkung von Privatgeometern zur Wahrung gekommenen Veränderungen überholt werden, habe ich in mehreren Fällen völlige Ratlosigkeit der behördlichen Organe vorgefunden. Bis die Bahnmessbriefe der Gemarkung R. zur Wahrung gelangten, verging, von der Einleitung des Geländeerwerbs ab gerechnet, eine Zeit von etwa 8 Jahren. In einer andern Sache, die durch eine vorausgegangene Änderung verwickelt geworden war, belastete der Grundbuchsrichter fälschlicherweise den Grundbesitzer. Es dürfte Sache der Gesetzgebung sein, nähere Bestimmungen darüber zu

treffen, welche Stelle die Verhütung von Verwirrungen zu überwachen hat und in welcher Weise im einzelnen zweckmässig zu verfahren ist.

6. Einen ganz besonders breiten Raum im Grundbuchwesen nimmt die Berichtigung von Fehlern ein. Für Preussen wird die Beseitigung von „materiellen Irrtümern" durch Gesetz vom 8. Februar 1867, Gesetzsammlung Seite 185, geregelt. Ferner gibt hierzu insbesondere Schlüters Handbuch, 2. Auflage Seite 452 u. 453, über das Verfahren bei der Fortschreibung genaue Auskunft. Für Hessen erwies sich das Ausschreiben vom 13. März 1874 der Gr. Obersteuerdirektion nicht als ausreichend. Es erging unterm 13. 6. 87 Nr. M. J. 13770 eine nochmalige Anweisung des Grossh. Ministeriums des Innern und der Justiz an die Justizbehörden, insbesondere die Gerichte, zur Nachachtung (vgl. Ausschr. Nr. K. 2838 vom 27. 7. 87).

7. In Gemarkung P. enthält das neue Grundbuch bezüglich des Grundstücks Flur 49 Nr. 91 einen Schreibfehler. Es ist dort ein Flächeninhalt von 359 qm eingeschrieben, während der wirkliche Inhalt, auch nach dem seitherigen Grundbuch, 959 qm beträgt. Ich habe versucht, durch mündlichen Hinweis auf diesen Fehler bei dem grundbuchführenden Beamten Abhilfe zu erzielen, jedoch vergeblich. Begründung: Es fehlt Antrag des Grundbesitzers. Der Letztgenannte scheint aber kein Interesse an einer Richtigstellung gehabt zu haben, vielmehr sich auf den Standpunkt zu stellen: wer den Fehler veranlasste, hat auch die Verpflichtung, ihn zu beseitigen. Jedenfalls ist es sehr bezeichnend, dass ich in dem Grundbuch alten Stiles während meiner ganzen 38jährigen Praxis keinen einzigen Schreibfehler vorgefunden habe.

8. Bei Bestandsveränderungen einer Ordnungsnummer des Grundbuchblattes wird an der Stelle der erhöhten Ordnungsnummer keine Flur- und Parzellennummer in die betreffende Formularspalte eingeschrieben, was zu Störungen und Weiterungen führt.

9. In Gemarkung P. erscheinen im Grundbuch zwei verschiedene Grundstücke mit verschiedenen Eigentümern, die beide die Grundstücksbezeichnung Flur 49 Nr. 193 tragen. Wenn es auch in keiner Weise zweifelhaft ist, dass dies die Ursache von mehrfachen Verwechslungen und Irrtümern werden kann, so ist es ebenso sicher, dass zur Entscheidung darüber, was hier geschehen muss, ob und welche Anordnungen zu treffen sind, um den Missstand zu beseitigen, landmesserische Vorkenntnisse gehören, zurzeit jedoch über die Beseitigung derartiger Unstimmigkeiten keinerlei grundlegende Bestimmungen vorliegen. Welche Pflicht erwächst der Staatsregierung hieraus?

10. Wenn bei der Errichtung oder Erweiterung von Verkehrswegen (Eisenbahnen, Strassenbauten) und in anderen Fällen Grundstücke oder

Teile von solchen an ein grösseres Grundstück übergehen, so erfolgt der Eintrag im Grundbuch in der Form, dass das Teilstück der grösseren Grundstücksnummer zugeschlagen wird. Es ist dies ein Ausdruck, der sachlich nicht gutgeheissen werden kann, den heutigen amtlichen und allgemein eingeführten Grundsätzen der Schreib- und Ausdrucksweise nicht entspricht und wohl nicht entstanden wäre, wenn bei der Grundbuchsgesetzgebung vor 20 Jahren landmesserische Gesichtspunkte Beachtung gefunden hätten.

11. Welche Bedeutung der Mitwirkung des Vermessungswesens bei Eigentumsübertragungen zukommt, d. h. welche Notwendigkeit vorliegt, dass der Gegenstand des beabsichtigten Eigentumswechsels durch zuständige Organe des Vermessungswesens vorher gehörig identifiziert wird, ist durch die Wahrung eines Messbriefes unlängst ermittelt worden. In der Gemarkung A. wollte im Jahre 1880 (soweit ich festzustellen vermochte — die Sache ist heute noch nicht restlos aufgeklärt —) die Gemeinde A. an die fiskalische Verwaltung die innerhalb einer Waldflur befindlichen Wege übereignen. Die übereignete Fläche — im Grundbuch unter der Bezeichnung Flur 29 Nr. 13, 4637 qm gross eingetragen — liegt indessen nicht innerhalb, sondern ausserhalb des Waldes. Der fiskalischen Verwaltung ist also seit 1880 eine Geländefläche grundbuchmässig zugeschrieben, die sie in Wirklichkeit niemals besessen hat und stets von der Gemeinde A. bewirtschaftet wurde. Ein komplizierter Messbrief wird nötig werden, um die Beseitigung des Fehlers in die Wege zu leiten. Als besondere Verwicklung hierbei ist zu bemerken, dass in das Grundbuch inzwischen eine vollständig falsche Katasterbezeichnung übergegangen ist.

12. Einen weiteren Beleg für die Unstimmigkeit der Grundbuchsgesetzgebung bilden die Amtsblätter der hessischen Ministerien der Justiz und der Finanzen Nr. 21 und 46 vom Jahre 1898, wonach bei staatlichem Grundeigentum die Verwaltungsbehörden nicht in das Grundbuch eingetragen werden sollen. In Wirklichkeit und begründet durch das tatsächliche Bedürfnis sind in den meisten Grundbüchern die Verwaltungsbehörden angegeben. Für die aktenmässige Behandlung, Einfachheit der Schreibweise usw. wäre es wohl zweckmässiger gewesen, die frühere Bezeichnung Baufiskus, Forstfiskus usw. beizubehalten, als vor etwa 40 Jahren eine neue Überschreibung auf das Grossherzogtum Landeseigentum und das Grossherzogliche Haus Familieneigentum vorzunehmen. Bei der Entschliessung aus 1898 scheint grundlegend gewesen zu sein, dass bei dem Übergang von Staatseigentum aus einer Verwaltung in die andere keine Änderung im Grundbuch nötig wird, wenn die Verwaltungsbehörden dort überhaupt nicht angegeben sind. Die dadurch entstehende Quelle von

Fehlern und Irrtümern und sonstige Missstände scheinen jedoch hierbei übersehen worden zu sein.

V.

Hiermit dürfte aus meiner 38jährigenn Praxis der Nachweis erbracht sein für die Angemessenheit des von Steppes geprägten Wortes: „Es mangelt an einem Tropfen technischen Öles." Nach anderer Lesart sollen es mehrere Tropfen sein. In einer kürzlich erschienenen Denkschrift des Landesverbandes Preussischer Landmesservereine über das Zivilvermessungswesen mit Vorschlägen zu seiner Umgestaltung, die den beteiligten Staatsministerien unterbreitet worden ist, wird auf Seite 14 bezüglich der Grundbuchführung gesagt: „Es fehlt dem Juristen ein gewisses Mass landmesserischer Kenntnisse, dem Landmesser ein solches juristischer Kenntnisse."

Als theoretische Begründung von § 1 der Reichsgrundbuchordnung vom 24. März 1897, „wonach die Einrichtung der Grundbücher *nach* den Anordnungen der Landesjustizverwaltung sich bestimmt", kann wohl die verschiedenartige einzelstaatliche Benennung und Bezeichnung der Liegenschaften mit der Einrichtung der öffentlichen Bücher, den Katastervorschriften u. dgl. angenommen werden. Praktisch dagegen sind in Wirklichkeit ganz neue landesgesetzliche Benennungen und grundlegende Einrichtungen entstanden. Um nur ein Beispiel zu erwähnen: In Hessen befindet sich das neue Grundbuch im Amtsgerichtsgebäude, in Baden nicht. Hat dies in der Absicht des Reichsgesetzgebers gelegen? Es erscheint mir nicht zweifelhaft, dass eine neue reichsgesetzliche Regelung in erster Linie bei § 1 den Hebel einzusetzen haben wird und zweckmässigerweise einheitliche deutsche Katastervorschriften erlassen werden. Die Aufgabe der sonderstaatlichen Grundstücksbezeichnungen und Benennungen ist wohl unbedenklich, um so mehr, als diese vielfach nur auf Ansicht von jeweiligen führenden Persönlichkeiten zurückzuführen und deshalb mit einer gewissen Subjektivität behaftet sind. Trotzdem soll es nicht der Zweck dieses Schriftsatzes sein, schon jetzt positive und abgeschlossene Vorschläge zu formulieren über die Art und Weise, wie bei der Führung des Grundbuches das Vermessungswesen in die Erscheinung treten soll. Dafür ist die vorliegende Aufgabe viel zu gross und schwierig. Eine Reihe von berufenen Stellen und Organen werden bei den Erörterungen mitzuwirken haben, um eine Garantie dafür zu erlangen, dass wegen einer sachlichen Neuregelung des Grundbuchwesens an der richtigen Stelle das Richtige getroffen wird. Der Zweck dieses Schriftsatzes soll vielmehr lediglich darin bestehen, das nötige Material hierzu zu erbringen, anregend und aufklärend zu wirken, um etwaige Meinungsverschiedenheiten auszugleichen.

Ein vergleichender Hinweis auf die Schweiz (Zeitschrift für Vermessungswesen 1913, Seite 861) zeigt, dass dort mit der Einrichtung der Grundbuchsgeometer ab 1. Oktober 1915 eine Angelegenheit zum Abschluss gebracht worden ist, die ausweislich der gefüllten Spalten der Tageszeitungen grosse Bevölkerungskreise in Aufregung versetzt und die Fachangehörigen 7 Jahre lang beschäftigt hat. Als Vorbedingung zum dortigen Grundbuchgeometer wird die Maturität oder ein gleichwertiges Zeugnis und 5 Semester technische Hochschule gefordert. Nach S. 185 und 186 der Zeitschrift des L. P. L. „Der Landmesser", Heft 8 von 1917, hat die schweizerische Landesregierung den Wert einer der Grundbuchsanlegung vorausgehenden sorgfältigen und einwandfreien Grundstücksaufnahme klar erkannt und bringt zu diesem Zweck ganz erhebliche Geldmittel auf (Geschäftsbericht des schweizerischen Justiz- und Polizeidepartements).

Unter allen Umständen, nach welcher Seite hin auch die Frage über die Führung des deutschen Grundbuches gelöst werden möge, wird es kaum zu umgehen sein, damit auch gleichzeitig die schon seit langen Jahren schwebende Frage über die Ausbildung des Vermessungspersonales allgemein anzuschneiden. Es wird sich kaum vermeiden lassen, durch reichsgesetzliche Regelung festzustellen, ob das Vermessungswesen für die laufenden Tagesbedürfnisse der Volkswirtschaft hinreichend ausbauwürdig und entwicklungsfähig erscheint, um einen selbständigen Verwaltungszweig des öffentlichen Lebens zu bilden. Die Staaten Bayern, Sachsen, Mecklenburg, die Schweiz und fast alle Gemeindeverwaltungen haben diese Frage bereits in bejahendem Sinne beantwortet.

VI. (Nachschrift.)

Nach Fertigstellung meines Aufsatzes finde ich in Heft 7 Seite 97 bis 102 des „Landmessers" vom 15. 7. 18 schon ganz bestimmte Vorschläge für die notwendige Reform des Grundbuches, u. a. die Herstellung einer Verbindung von Grundbuch und Kataster durch die Einstellung eines katastertechnisch vorgebildeten Assistenten. Hierdurch tritt die Angelegenheit nunmehr in ein anderes Stadium. Insbesondere kann ich mir von dem Kataster-Assistenten eine dauernde Besserung des gegenwärtigen unhaltbaren Zustandes nicht versprechen, da dieser Beamte dem Grundbuchsrichter zu unterstellen wäre und die Beziehungen des Assistenten zum Kataster alsdann gelöst sind.

Eine fernere Zurückhaltung meiner persönlichen Ansicht über die zu treffenden Massnahmen, die in einer von sehr geschätzter Seite geäusserten Befürchtung von Kompetenzkonflikten zwischen richterlichen und landmesserischen Organen begründet war, erscheint nun nicht

mehr angemessen. Bereits vor 9 Jahren (Allgemeine Vermessungsnachrichten 1909 Nr. 16 Seite 239 habe ich anlässlich der Besprechung von hessischen vermessungstechnischen Tagesfragen die Mitwirkung des Landmessers bei der Führung des Grundbuches berührt und dem Landmesser eine ähnliche Dienststellung wie dem Amtsrichter gegenüber Oberamtsrichter zugedacht. Nach dem heutigen Stand der Sache kann ich eine endgültige Beseitigung der vorliegenden Missstände nur in der Neuschaffung von planmässigen Stellen (Grundbuchlandmesser) erblicken, denen die selbständige und verantwortliche Führung des ersten Abschnittes, des Verzeichnisses der Grundstücke und Abteilung I preussischen Stiles (Sachregister, Titel und Abteilung I des Grundbuchblattes auf bayerischem und hessischem Gebiet) zu übertragen ist. Der Dienstbezirk des Grundbuchlandmessers würde mit etwa zwei oder mehreren Amtsgerichtsbezirken zusammenfallen. Die seitherige Behandlung der Rechte, Lasten, Beschränkungen mit den sonstigen Rechtsfragen in dem zweiten Abschnitt und den Abteilungen *II und III* durch den Grundbuchrichter erleidet keinerlei Änderung. Die Aufbewahrung der Grundbücher verbleibt in der seitherigen Weise. Da, wie anzunehmen ist, durch die Trennung des Grundbuches in ein landmesserisches und richterliches Arbeitspensum wohl eine anderweitige Formgestaltung des ersten Teiles wünschenswert erscheint, so kann nach nutzbringender Verwertung von weiteren Erfahrungen die Umgestaltung einem späteren Zeitpunkt anheimgestellt werden, nach einer Reihe von Jahren, wenn Raummangel im Grundbuch eintritt.

Kostenfragen dürften der neuen Stelle des Grundbuchlandmessers nicht hinderlich im Wege stehen, da richterliche Kräfte frei werden und die seitherigen Kosten für Schreibhilfe fortfallen.

Zur Gründung des deutschen Vereins für Vermessungswesen.

Der Aufruf unseres Vorsitzenden in Heft 12 des Jahres 1918 der Zeitschrift für Vermessungswesen und des „Landmessers“ hat in den Kreisen der Landmesser vielen Anklang gefunden, worüber unsern Mitgliedern nachstehend Bericht erstattet sein möge.

I. Am 12. Januar d. Js. hat in Hannover eine Versammlung von 54 Fachgenossen stattgefunden, um zu den brennendsten Fragen

1. Die Landmesser und der Akademikerbund,
2. Zusammenschluss der Landmesser aller Berufsrichtungen nach dem Vorschlage des Steuerrats Lotz

Stellung zu nehmen.

Zu 1. Zunächst wurde bekanntgegeben, dass von den Fachverbänden der Landesverband preussischer Landmesservereine und der Verband preussischer Katasterkontrolleure sich dem am 14. 12. 18 zu Berlin in Anlehnung an den „Akademischen Hilfsbund" gegründeten „Reichsausschuss der akademischen Berufsstände" angeschlossen und ihre Vertreter gewählt haben.

Zu 2 wurde mitgeteilt, dass am 27. Dezember 1918 mehrere Kollegen aus Berlin und den Vororten zu einer Besprechung über die künftige Gestaltung des Landesverbandes und über den Zusammenschluss der Fachgenossen aller Richtungen zusammengetreten waren. In dieser Besprechung war die Mehrheit der Meinung, es sei nötig, die grossen Fachvereine aufzulösen und eine allgemeine Landmesservereinigung mit Einzelmitgliedern zu gründen. In dieser müssten sich dann sämtliche Berufsrichtungen ohne Unterschied vereinigen und ausserdem würden überall Ortsgruppen zu gründen sein. Auch war die Meinung vorherrschend, dass die Leitung eines derartigen Verbandes nebenamtlich nicht möglich sei, dass diese vielmehr einem besoldeten Verbandssyndikus übertragen werden müsse. Ob dieser Fachmann, Jurist oder Volkswirtschaftler sein solle, darüber waren die Ansichten geteilt. Allgemein wurde betont, dass die Sonderbestrebungen der einzelnen Fachrichtungen nur zum Schaden der Allgemeinheit betrieben werden könnten. Das Ergebnis der Berliner Besprechungen war, dass der Brandenburger Landmesserverein einen Antrag beim Landesverband preussischer Landmesservereine stellen solle, worin die Gründung eines einzigen grossen Vereines für ganz Deutschland angeregt werde und dann auch die Frage der Bestallung des Verbandssyndikus und die Erhöhung der Beiträge zu erörtern sei.

Nachdem eine Anregung, den z. Zt. bestehenden Hannoverschen Landmesserverein im Sinne der neuen Bestrebungen auszubauen, mit der Begründung abgelehnt war, dass dieser Verein bereits im Aussterben begriffen sei, wurde mit 52 gegen 2 Stimmen die Gründung eines neuen Vereins mit dem Namen „Landmesservereinigung Niedersachsen" beschlossen und ein Vorstand von 6 Mitgliedern gewählt.

Jede der 6 Fachrichtungen stellt ein Mitglied und zwar

1. die Eisenbahnverwaltung den Oberlandmesser Blumenberg,
2. die Allgemeine Bauverwaltung den Regierungslandmesser Schmidt,
3. die Generalkommission (landw. Verwaltung) den Oekonomierat Kummer,
4. die Katasterverwaltung den Katasterlandmesser Reinecke,
5. die Kommunalverwaltung den Oberlandmesser Jordan,
6. die selbständigen vereid. Landmesser den Landmesser Grimm,

sämtlich zu Hannover. Den Vorsitz übernimmt Oberlandmesser Blumenberg.

Im Laufe der Verhandlung wurde noch ein dem „Landesverband preuss. Landmesservereine“ und dem „Deutschen Geometerverein“ zu unterbreitender Beschluss gefasst und zwar mit folgenden Forderungen:

1. Verschmelzung sämtlicher deutscher Fachvereine zu einem grossen nur aus Einzelmitgliedern bestehenden Verbande unter der Bezeichnung „Deutscher Landmesserbund“ mit Ortsgruppen an allen geeigneten Plätzen,
2. Schaffung einer einzigen Zeitschrift, „die allwöchentlich wissenschaftliche, vermessungstechnische und volkswirtschaftliche Aufsätze bringt,“
3. Anstellung eines Verbandssyndikus,
4. Festlegung eines Beitrages von jährlich etwa 25 Mark.

Wie mir nachträglich noch mitgeteilt wurde, ist die Niedersächsische Landmesservereinigung zunächst dem deutschen Geometerverein als Zweigverein beigetreten.

II. Am 10. Februar d. J. traten die 13 Vermessungsbeamten der preussischen Spezialkommission Treysa zusammen und sandten an den deutschen Geometerverein und den Landesverband preuss. Landmesservereine die Erklärung ab, dass sie mit den Ausführungen des Steuerrats Lotz grundsätzlich einverstanden seien und insbesondere folgende Anträge stellen wollten:

1. Zusammenfassung aller Landmesservereine des deutschen Reichs durch Neugründung eines „Deutschen Vereins für Vermessungswesen“ unter Gliederung desselben nach landschaftlichen Bezirken,
2. Anschluss dieses Vereins an den Reichsausschuss der akademischen Berufsstände,
3. Bildung einer Standesvertretung für alle deutschen Landmesser durch Errichtung einer Landmesserkammer, welche bei Neuordnung oder Aenderungen des Vermessungswesens von Seiten der zuständigen Behörden ein Mitbestimmungsrecht haben müsse und namentlich für die Durchführung nachstehender Forderungen einzutreten habe:
   a) Reifezeugnis einer Vollanstalt für das Studium der Landmesskunde,
   b) Verlegung des auf 6 Semester zu verlängernden Studiums an die technischen Hochschulen,
   c) Schaffen einer neuen Landmesserordnung,
   d) Unterstellung des Vermessungswesens unter die Reichsverwaltung,
   e) Schaffung einer Einheitskarte,
   f) Einrichtung von Kreisvermessungsämtern,
   g) Entlastung der wissenschaftlich vorgebildeten Landmesser von allen untergeordneten örtlichen und häuslichen vermessungs-

technischen Arbeiten, deren Ausführung den Vermessungsassistenten unter Verantwortung des Landmessers zu übertragen ist.

III. Am 23. Februar tagte in Cassel eine von 19 der in Cassel und Umgegend ansässigen Landmesser besuchte Versammlung, die sich ebenfalls die Besprechung des Lotzschen Aufrufes zum Ziel gesetzt hatte. Die Versammlung wurde von dem Eisenbahnlandmesser Groos eröffnet, welcher dem Unterzeichneten das Wort zu einer einleitenden Aeusserung über die auch hier schon bekannt gewordenen Vorschläge der Berliner und Hannoverschen Kollegen erteilte.

Oberlandmesser Hüser führte ungefähr folgendes aus:

Der in Hannover geäusserten Ansicht, dass die Fachvereine die Eintracht unter den verschiedenen Fachrichtungen nicht gefördert haben, sondern dass vielfach Sonderbestrebungen hervorgetreten sind, kann man nur beipflichten, auf die Anführung von Einzelheiten soll aber hier nicht eingegangen werden, da eine derartige Kritik z. Z. nicht den geringsten Zweck haben würde. Dagegen sei hervorgehoben, dass die früheren preussischen Provinzial- und Ortsvereine sehr stark darunter gelitten haben. Einzelne haben eine Menge Mitglieder verloren und mehrere sind gänzlich eingegangen.

Wenn nun auch das Vorgehen der hannoverschen Kollegen im allgemeinen freudig zu begrüssen sei, so sei nach Ansicht des Vortragenden die Bildung eines neuen Vereins nur dann von Nutzen, wenn er dem deutschen Geometerverein als Zweigverein beitrete, denn dieser sowohl als die an den preussischen Landesverband angeschlossenen Orts- und Fachvereine werden voraussichtlich ebenfalls die Vereinigung dieser beiden grossen Verbände anstreben.*) Der deutsche Geometerverein sei im Jahre 1871 mit der ausgesprochenen Absicht gegründet worden, das Vermessungswesen im ganzen deutschen Reiche mehr zu vereinheitlichen und vor allen Dingen die Ausbildung der deutschen Landmesser, Feldmesser und Geometer mehr auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Wenn nun auch das Endziel der Vereinheitlichung des deutschen Vermessungswesens in den seit der Gründung verflossenen 48 Jahren noch nicht erreicht sei, so habe doch die Wirksamkeit des Vereins und vor allen Dingen seine Zeitschrift inbezug auf die wissenschaftliche Vor- und Ausbildung, wenn auch keinen vollständigen, so doch unbedingt einen grösseren Teilerfolg erzielt.

Eine Auflösung des deutschen Geometervereins würde auch wohl ihre grossen Schwierigkeiten haben, da diese nach der z. Z. bestehenden Satzung

*) Die Vereinigung Niedersachsen ist inzwischen unter Auflösung des bisherigen Hannoverschen Landmesservereins dem deutschen Geometerverein als Zweigverein beigetreten.

nur auf einstimmigen Beschluss der letzten Hauptversammlung möglich sei. Wann aber eine Hauptversammlung stattfinden könne, lasse sich in dieser unruhigen Zeit noch gar nicht übersehen. Es sei indessen zweifellos, dass eine Umformung ermöglicht würde, die allen Ansprüchen genügt, denn der Vorstand sowohl wie auch der grösste Teil der Mitglieder dürfte von deren dringenden Notwendigkeit überzeugt sein.

Nach diesen einleitenden Worten des Unterzeichneten übernahm Eisenbahnlandmesser Groos die Leitung der Versammlung. Er ging zunächst näher auf die unter I. aufgeführten Beschlüsse der Landmesservereinigung Niedersachsen ein und stellte dann folgenden Antrag:

a) Auflösung sämtlicher Fachvereine und zunächst Bildung eines preussischen Landesverbandes, der später im Zusammenschluss mit den übrigen deutschen Staaten in den deutschen Landmesserbund umzuwandeln sei,

b) Herausgabe einer Zeitschrift, über deren Ausgestaltung später Entscheidung zu treffen ist,

c) Anstellung eines Volkswirtschaftlers als Verbandssyndikus im Hauptamt, dem 6 Berater, also aus jeder Fachrichtung einer, zur Seite zu stellen sind.

Nach längerer Aussprache entschied sich schliesslich die Versammlung noch für die Bildung eines Vereins der Landmesser von Cassel und Umgebung als Bezirksverein für den zu gründenden deutschen Landmesserbund. Sodann wurde ein vorläufiger Vorstand und als Vertreter der einzelnen Berufsrichtungen die nachstehenden Kollegen gewählt:

1. für die Katasterverwaltung Steuerinspektor Kleemann,
2. für die landwirtschaftl. Verwaltung Oberlandmesser Hamann,
3. für die Eisenbahnverwaltung Eisenbahnlandmesser Groos,
4. für die Kommunalverwaltung Stadtlandmesser Dortans,
5. für die selbst. gewerbetreibenden Landmesser vereid. Landmesser Wellnitz.
6. von der Wahl eines Vertreters der allgemeinen Bauverwaltung wurde Abstand genommen, da in Cassel ein solcher nicht ansässig ist.

Auf Vorschlag des Eisenbahnlandmessers Lecher wurde dann noch beschlossen, dem Verein technischer Berufsstände als Korporation beizutreten.

Da in der Ortsgruppe Cassel des deutschen Akademikerbundes die Landmesser bereits durch den Landesökonomierat Hempel und den Eisenbahn-Oberlandmesser Reis vertreten sind, wurde von weiteren Schritten in dieser Angelegenheit vorläufig abgesehen.

Auch der neugegründete Casseler Verein wird dem Deutschen Geometerverein als Zweigverein beitreten.

IV. Zum Schlusse sei noch eines Aufsatzes aus der Feder des Kollegen Dr. H. Wolff, Berlin in Heft 2 Seite 25 der Zeitschrift „Landmesser" erwähnt, der sehr beachtenswerte Gesichtspunkte für die Bildung des deutschen Landmesserbundes enthält.

In erster Linie wird vorgeschlagen, auch die Kulturtechnik mit in das Arbeitsgebiet des Landmessers hineinzubeziehen und den Verein „Deutscher Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik" zu nennen.

Auch fordert er die Teilnahme der Landmesser an den zu erwartenden Grenzvermessungen nach dem Friedensschlusse, an der Bearbeitung der grossen Siedelungspläne, die Uebernahme der Landesaufnahme in das Zivilvermessungswesen und die Mitarbeiterschaft an den grossen Problemen der Moor- und Oedlandskultur.

Für den ganzen Verein ist nur eine einzige wöchentlich erscheinende Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik herauszugeben. Diese soll wie folgt gegliedert werden: Wissenschaftliche Mitteilungen, Technische Rundschau, Nachrichten der Ortsgruppen, Personalnachrichten, Hochschulnachrichten, Bücherbesprechungen und Bücherschau, Zeitschriftenschau, Allgemeines.

Für den ganzen Verein ist ein Generalsekretär mit festem Gehalt anzustellen, der die Schriftleitung übernimmt und alle sonstigen Vereinsangelegenheiten mit dem Arbeitsausschuss bearbeitet. Im Gegensatz zu der in Hannover und Cassel zum Ausdruck gekommenen Ansicht, dass dieser ein Volkswirtschaftler sein müsse, ist Wolff der Ansicht, dass der Generalsekretär nur ein Fachmann sein könne.

Von den andern Vorschlägen sei hier nur noch erwähnt, dass Wolff das von den Zeitschriften bis jetzt gezahlte Honorar als viel zu niedrig bezeichnet und auch die im Verein gehaltenen Vorträge honoriert wissen will.

Zu alle den obigen Ausführungen möge dem Unterzeichneten folgende Bemerkung gestattet sein:

Die in Hannover und Cassel geäusserte Ansicht, dass die Fachvereine die Eintracht unter den Kollegen nicht gefördert haben, ist vollkommen zutreffend. Namentlich den Provinzial- und Ortsvereinen haben sie entschieden Abbruch getan. Der jetzt zu neuem Leben erwachte Casseler Landmesserverein der Landmesserverein Trier, die Katastervereinigung Marienwerder sind bereits eingegangen, der Rheinisch-Westfälische und der Schlesische Verein haben sehr viele Mitglieder verloren und der Hannoversche Landmesserverein ist, wie schon weiter oben angeführt, im Aussterben begriffen.

Diese wenig erfreuliche Tatsache findet ihre Begründung in dem Umstande, dass eine grosse Anzahl Kollegen, wenn sie ihrem alten Ortsverein treu bleiben wollten, mindestens zwei, und wenn sie Mitglieder des deutschen Geometervereins waren, drei Vereinen angehören mussten. Rechnet man nun die an die einzelnen Vereine zu zahlenden Beiträge zusammen,

so wird der zu zahlende Gesamtbetrag dem auf 25 Mark vorläufig in Aussicht genommenen Beitrag zu dem neu zu bildenden „Deutschen Verein für Vermessungswesen“ nicht nur erreicht, sondern zum Teil sogar überschritten, ohne dass eine entsprechende Gegenleistung dadurch erzielt wird.

Hoffen wir also, dass die Gründung des neuen Bundes ganz und voll gelingen möge, ob unter dem Namen „Deutscher Verein für Vermessungswesen“ oder „Deutscher Landmesserbund“, darüber wird voraussichtlich eine Einigung leicht zu erzielen sein. Die Bezeichnung Verein für Vermessungswesen eignet sich jedenfalls besser, weil der amtliche Titel „Geometer“ in ganz Süddeutschland gebräuchlich ist.

Was nun die Ausführungen des Herrn Dr. Wolff betrifft, so ist besonders der Vorschlag, „die Kulturtechnik mit in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen“, ausserordentlich beachtenswert. Für die Landmesser der Generalkommissionen in Preussen ist sie unerlässlich, ob dieses auch für Süddeutschland der Fall, vermag ich nicht zu beurteilen. In Mecklenburg ist die Kulturtechnik schon heute mit dem Vermessungswesen eng verbunden, und was die Beteiligung an den grossen Kulturunternehmungen, der Urbarmachung der Moore betrifft, so hat der Landmesserstand bereits während des Krieges Verwendung und Anerkennung gefunden.

So sehr man nun auch den Ausführungen Wolffs betr. der künftigen Ausgestaltung der Zeitschrift beipflichten muss, so darf doch die Tatsache nicht unerwähnt bleiben, dass das Organ des deutschen Geometervereins, die „Zeitschrift für Vermessungswesen“ in wissenschaftlicher Beziehung geleistet hat, was bei den ihr zu Gebote stehenden Mitteln überhaupt zu leisten war.

Gerade das wurde ihr immer zum Vorwurfe gemacht, dass sie viel zu viel wissenschaftliche Aufsätze bringe und die Praxis wie die soziale Stellung der Landmesser zu sehr vernachlässige. Schon seit längerer Zeit ist darin auch eine Aenderung eingetreten, die aber in der letzten Zeit, weil während des Krieges die Zeitschrift nur einmal im Monat erscheinen konnte, nicht so recht zur Geltung gekommen ist.

Zur Zeit wird der geometrischen Praxis in Preussen durch den „Landmesser“ in anerkennender Weise Rechnung getragen und so wird eine Verschmelzung dieser beiden Zeitschriften für Preussen ihre Wirkung nicht versagen. Ebenso kann die Vereinigung sämtlicher deutschen Landmesser und Geometer nur dann gelingen, wenn sie durch sachgemässen Ausbau des deutschen Geometervereins geschieht, in welchem heute schon alle deutschen Staaten vertreten sind. Es wird dann ein Hauptaugenmerk darauf zu richten sein, dass den süddeutschen und den übrigen 4 ausserpreussischen Staaten durch Vermehrung der Vorstandsmitglieder ein entsprechender Einfluss auf die Leitung des Vereins gewährleistet wird.

Cassel, den 8. März 1919. *A. Hüser.*

An alle Landmesser!

Der Aufruf in Nr. 12 des „Landmessers“ (1918, S. 176 flg.) zur Schaffung eines alle Landmesser umfassenden Bundes hat in Niedersachsen helle Begeisterung und freudigen Widerhall gefunden. Wir können die Interessen unseres Standes nur dann wirksam vertreten, wenn wir uns zu einem Ganzen zusammenschliessen und alle Sonderinteressen, alle Eigenbrödelei der einzelnen Berufsrichtungen beiseite lassen. In diesem Sinne wurde unter begeisterter Zustimmung am 12. Januar 1919 in Hannover die „Landmesservereinigung Niedersachsen“ gegründet, der bis jetzt über 160 Landmesser aller Fachrichtungen beigetreten sind. Zweck der Vereinigung ist: Vertretung unserer landmesserischen Interessen den akademischen Berufsständen und den fachwissenschaftlichen Verbänden gegenüber, die Förderung der geodätischen Wissenschaft in Theorie und Praxis und die Stärkung unserer Zusammengehörigkeit. Der Vorstand der „L. N.“ wird gebildet durch je einen Vertreter der 6 Fachrichtungen: Allgemeine Bauverwaltung, Eisenbahnverwaltung, Generalkommission, Katasterverwaltung, Kommunallandmesser und selbständige Landmesser. Herr Oberlandmesser Blumenberg*) wurde zum Vorsitzenden gewählt und ist gleichzeitig unser Vertreter im hiesigen „Allgemeinen Akademikerbund“. Die „Landmesservereinigung Niedersachsen“ will, solange der L.P.L. und der D.G.V. bestehen, einen Anschlussverein derselben bilden, hofft jedoch, dass gemäss obigem Aufruf recht bald ein einziger, alle Fachrichtungen umfassender Bund gegründet werden möge, dem alle Landmesser als Einzelmitglieder angehören werden. Als Namen dieses neuen Bundes wurde einstimmig

„Deutscher Landmesserbund“

vorgeschlagen, im Gegensatz zu dem a. a. O. genannten Namen „Deutscher Verein für Vermessungswesen“. Durch die Bezeichnung „Deutscher Landmesserbund“ wird zum Ausdruck gebracht, dass ihm nur Landmesser angehören. Sobald der „Deutsche Landmesserbund“ gegründet worden ist, wird die „Landmesservereinigung Niedersachsen“ eine Gauvertretung dieses Bundes für Niedersachsen bilden. In der Gründungsversammlung der „L. N.“ wurde einstimmig folgender Beschluss gefasst:

> »Die heute in Hannover versammelten Landmesser aus Niedersachsen, Angehörige aller Fachrichtungen, erklären es für unumgänglich notwendig, dass Anschlussvereine und Einzelmitglieder des L.P.L. und D.G.V. sofort an diese Vereine mit folgenden Forderungen herantreten:

*) Hannover, Freytagstrasse 14 I.

„1. Verschmelzung sämtlicher Fachvereine zu einem einzigen grossen Verbande mit Einzelmitgliedern unter der Bezeichnung „Deutscher Landmesserbund" mit Ortsgruppen an geeigneten Orten.

2. Schaffung einer einzigen Zeitschrift, die allwöchentlich wissenschaftliche, vermessungstechnische und volkswirtschaftliche Aufsätze bringt.

3. Anstellung eines Verbands-Syndikus.

4. Festlegung eines Jahresbeitrags von 25 M.,

(womit die heute in Hannover versammelten Landmesser sich besonders einverstanden erklären)."«

Mehr denn je heisst es heute in der Zeit der Umwälzungen: Landmesser, wachet auf! Wir stehen vor grossen, wichtigsten Aufgaben, die wir nur gemeinsam lösen können. Darum, Landmesser, zeigt Korpsgeist, lasst das Euch beruflich Trennende beiseite, schliesst Euch zusammen zu Gauvereinigungen und strebt mit uns danach, die allgemeine Vereinigung aller Landmesser im „Deutschen Landmesserbund" ins Leben zu rufen. Nicht mehr eine einzige Woche ist zu verlieren, höchste Zeit ist es zu handeln, um unsere Ziele zu verwirklichen. Landmesser, wachet auf und folgt unserm Beispiele!

Zur zwanglosen Zusammenkunft und als Treffpunkt für die Hannover besuchenden Kollegen wird jeden Freitag Nachmittag von 5 Uhr ab im Gasthof „Brauergildehaus", Am Georgsplatz, für uns ein Tisch freigehalten.

Kat.-Landm. *Dömken.*

Hochschulnachrichten.

Landwirtschaftliche Akademie Bonn. Am 5. Februar 1919 starb in Bonn nach kurzer Krankheit der ehemalige Professor an der landwirtschaftlichen Akademie, Geheimer Regierungsrat Karl Huppertz, 72 Jahre alt. Geheimrat Huppertz war 1884 als Nachfolger von Professor Dr. Schubert an die landwirtschaftliche Akademie als Dozent für Baukunde und Meliorationswesen gekommen, nachdem er vorher als Regierungsbaumeister der staatlichen Wasserbauverwaltung angehört hatte. Er wirkte in Bonn bis zum Frühjahr 1914. Alle, die in diesen 30 Jahren an der Akademie Kulturtechnik studierten, haben von seinen umfangreichen Kenntnissen und Erfahrungen viel Nutzen gehabt.

Viel Gutes hat er auch in öffentlichen Aemtern geleistet, so als Leiter von Meliorationsunternehmungen in der Rheinprovinz, als Mitglied des ehemaligen Gemeinderats in Poppelsdorf, als Geschäftsführer und später als Vorsitzender des Rheinischen Fischereivereins und dergl. Nach seiner Ruhestandsversetzung hat er sich ganz der Arbeit für den Rheinischen

Fischereiverein gewidmet und er konnte vor einigen Jahren noch unserem ehemaligen Kaiser und König über Fischereiwesen persönlich Vortrag halten.

Landwirtschaftliche Hochschule Berlin. Die geodätischen Vorlesungen und Uebungen beginnen im Sommer-Semester am Mittwoch, den 30. April 1919.

Zur Landmesserprüfung haben sich zum Frühjahrstermin 1919 gemeldet 16 Kandidaten.

Prüfungsnachrichten.

Bayern. Die letzte Staatsprüfung für den höheren bayerischen Vermessungsdienst wurde vom 1.—12. Oktober vorigen Jahres abgehalten: an ihr beteiligten sich folgende 17 Diplom-Vermessungsingenieure, denen sämtlich die Eigenschaft als Kriegsteilnehmer zuerkannt war und die zum Teile unmittelbar von der Front weg in die Prüfung eingetreten sind:

Engelhardt, Friedrich, geb. 1890 zu München,
Haider, Josef, geb. 1889 zu Abensberg (Niederb.),
Ibscher, Theodor, geb. 1887 zu Mindelheim (Schwaben),
Kaglmayr, Franz, geb. 1887 zu Griesbach (Niederb.),
Kloo, Jakob, geb. 1886 zu Rosenheim (Oberb.),
Krenig, Richard, geb. 1891 zu Poppenhausen (Unterfr.),
Reiner, Georg, geb. 1889 zu Babenhausen (Schwaben),
Reiss, Josef, geb. 1888 zu Schwabmünchen (Schwaben),
Ritter, Karl, geb. 1886 zu Utzmemmingen (Württemb.)
Rösch, Albrecht, geb. 1888 zu München,
Schreiner, Albert, geb. 1887 zu Weibersbrunn (Unterfr.),
Sefranek, Ferdinand, geb. 1887 zu Burgheim (Schwaben),
Seitz, Ferdinand, geb. 1889 zu München,
Sindel, Eduard, geb. 1887 zu Cadolzburg (Mittelfr.),
Steiner, Rudolf, geb. 1887 zu München,
Strebel, Wilhelm, geb. 1890 zu Nürnberg,
Zitzelsberger, Franz, geb. 1887 zu Hornbach (Pfalz).

Hierunter haben 6 Prüflinge die Hauptnote II und 10 Prüflinge die Hauptnote III erhalten; ein Prüfling hat nicht bestanden.

München, im Februar 1919. *Oberarzbacher.*

Mitteilung des Fürsorgeausschusses.

Die neueste Verfügung vom Finanzministerium ordnet an, dass den heimgekehrten Landmessern eine vorübergehende Beschäftigung im Kataster

bei Neu- oder Fortschreibungsmessungen gegen Tagegelder und Feldzulagen zugewiesen werden kann. Gesuche sind mit Zeugnisabschriften an die Regierung, Katasterverwaltung, zu richten. I. A.: *Retzgen.*

Vereinsangelegenheiten.

Zur Umbildung des Vereinswesens.

Auf den Aufruf „An alle Mitglieder" im Dezemberheft 1918 dieser Zeitschrift ist die an den Unterzeichneten erbetene grundsätzliche Aeußerung seitens einer Anzahl von Zweigvereinen bisher noch nicht mitgeteilt worden. Ohne diese, welche notwendig zuvor bekannt sein muß, ist das Eingehen auf Einzelheiten der Umformung unseres Vereinswesens jedoch von vornherein ein fruchtloses Beginnen. Die noch rückständigen Erklärungen werden deshalb recht bald erbeten, damit die in Aussicht genommenen Beratungen der Vertreter aller bestehenden Vereinigungen, aus welchen allein das neue Gebilde hervorgehen kann und soll, in absehbarer Zeit an einem günstig gelegenen Orte Mitteldeutschlands anberaumt werden können.

Bemerken will ich gegenüber einigen Zuschriften und Anfragen Einzelner hier Folgendes: In dem neuen Vereinsgebilde sollen keineswegs die Minderheiten und anzuerkennende Sonderinteressen oder berechtigte Eigenheiten zurückgesetzt werden. Jeder bisherige Bundesstaat soll mit seinen Fachgruppen seine volle und gerecht abgemessene Vertretung in der Verwaltung, d. h. im Vorstande und den Landes- und den Fach-Arbeitsausschüssen finden. Dies kann bei einigem guten Willen unschwer erreicht werden; denn die Arbeitsausschüsse werden sich im Wesentlichen aus den Vorständen der Zweigvereine entnehmen lassen und ihre Arbeiten für Sonderfragen ihrer Gruppen stets in Gemeinschaft mit dem Gesamtvorstande einzusetzen haben.

Was die Benennung des geplanten Großverbandes betrifft, so stelle ich neben meinen ersten Vorschlag: „Deutscher Verein für Vermessungswesen", nunmehr den weiteren: „Deutscher Reichsverband für Landmeßwesen", und wiederhole, daß mir die Wahl eines unpersönlichen Ausdrucks mit Rücksicht auf die verschiedenartigen Berufs- und Standesbezeichnungen der Fachgenossen und der sonst als Mitglieder erwünschten Personen, namentlich der Fachwissenschaftler, unerläßlich scheint. Denn in der Tat besteht eben in dieser Beziehung eine gewisse, nicht wegzuleugnende, Empfindlichkeit gegenüber dem Versuch, Hergebrachtes und Eingelebtes anzutasten. Also auch hier kann und soll mit aller Schonung vorgegangen werden. Das ist um so leichter, weil der geplante Großverein einen gewerkschaftlichen Aufbau ohnedies ebensowenig zulassen wird, wie ihn die bestehenden Berufsvereinigungen seither haben, da ihre Angehörigen in sich geschlossene berufliche Arbeitsgemeinschaften mit völlig gleichen Interessen und unter gleichen Verhältnissen nicht bilden. Der geplante große Verband wird also aus sich selbst heraus keine politische Vertretung sein können; er wird vielmehr nach wie vor diese bei den politischen Parteien und den Abgeordneten zur National- und zu den Landesversammlungen zu suchen haben. (Vergl. meine Ausführungen darüber in

Heft 3, Seite 51—54 der Zeitschrift „Der Landmesser" vom 15. März d. J.)

So gut und kraftvoll die Benennung „Deutscher Landmesserbund", nach dem Vorschlage der „Landmesservereinigung Niedersachsen" in Hannover, auch klingen und wirken mag, ich halte sie für den über das ganze Reich geplanten Großverein nicht für annehmbar.

Als Sitz des allgemeinen deutschen Verbandes muß m. E. notwendig ein Ort gewählt werden, an welchem die Mehrzahl der Behörden vertreten ist, mit welchen unmittelbare Fühlung zu halten, für uns wichtig ist. Zum mindesten muß der Ort in einem Verkehrsmittelpunkte sich befinden, an dem auch die geplante ständige Geschäftsstelle ihren Zweck zur Benützung ihrer Einrichtungen für alle Mitglieder erfüllen kann. Ein wechselnder Vereinssitz, der dem Wohnorte des jeweiligen ersten Vorsitzenden zu folgen hätte, wie es im D. G. V. der Fall ist, kann künftig nicht mehr in Betracht kommen.

Darauf hinweisen möchte ich noch, daß eine ganze Anzahl der jetzt bestehenden Zweig- und Anschlußvereine der D. G. V. und L. P. B. sich ohne Aenderung ihrer Verfassung in den Großverein werden einfügen können, welcher im Wesentlichen als ein zeitgemäßer Ausbau des „Deutschen Geometervereins" betrachtet werden kann. Dies gilt nach meiner Beurteilung der Sachlage am ehesten für die süddeutschen Fachvereine, die mit Rücksicht auf ihren kleineren Personen- und Geltungskreis vielleicht der weiteren landschaftlichen Gliederung nicht so sehr bedürfen, als die größeren preußischen.

Für die landschaftliche Gliederung des Großvereins wird als kleinstes Gebilde, besonders in Preußen, immer nur der Raum einer Provinz in Frage kommen können. Wo ein unbedingtes Bedürfnis zu weiterer Unterteilung bestehen sollte, ohne welche die erwünschte häufigere persönliche Berührung und Aussprache der Fachgenossen nicht erreicht werden könnte, mögen noch Ortsgruppen gebildet werden. Diese werden jedoch nicht als selbständige Glieder, sondern stets nur zusammengefaßt durch den zuständigen Provinzverein in dem Hauptverein vertreten sein können.

Schließlich bemerke ich ausdrücklich, daß die Tätigkeit der Vorstände des D.G.V. und L.P.L. ungestört in dem vorgeschriebenen Wege fort geht, bis uns die vorgeschlagene allgemeine Aussprache über die Umformung des Vereinswesens zu weiteren Beschlüssen geführt haben wird.

Als Zeitpunkt für die Errichtung des Großvereins wird m. E. frühestens, schon mit Rücksicht auf die Kassenangelegenheiten der beteiligten Vereine, der 1. Januar 1920 in Betracht kommen können. Hoffen wir, daß bis dahin unserm schwer geprüften deutschen Vaterlande mit dem Frieden, Ruhe und Ordnung zurückgekehrt sein mögen und die ihm inne wohnenden Kräfte sich seinem Wiederaufbau zuwenden können, an dem unser Beruf unbestreitbaren und wichtigen Anteil zu nehmen haben wird.

Allenstein, den 25. März 1919.

Der Vorsitzende des D.G.V. und L.P.L.

Der „Hannoversche Landmesserverein" hat sich am 1. Februar d. J. aufgelöst. An seine Stelle tritt die an dem gleichen Tage neu gegründete

„Landmesservereinigung Niedersachsen". Diese wird als Zweigverein des D. G. V. unter der Mitgliednummer 2148 — wie der alte — geführt werden. Der Vorstand des D. G. V.

Bericht über die 25. Hauptversammlung des Vereins Mecklenburgischer geprüfter Vermessungs- und Kulturingenieure, abgehalten am 28. Dezember 1918 im „Reichshof" zu Schwerin.

Tagesordnung:

1. Aufnahme neuer Mitglieder,
2. Rechnungsablage,
3. Vorstandswahl,
4. Dringliche Besprechungen über die Zukunft des Berufs.

Der Besuch der Versammlung litt unter den gegenwärtigen Reiseschwierigkeiten. Es waren leider nur 13 Mitglieder erschienen und zwar die Herren: Geh. Regierungsrat Brumberg, Senator Clauberg, Distriktsingenieur Fensch, Regierungsingenieur Havemann, gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Hermes, Distriktsingenieur Hülsebeck, Distriktsingenieur Kortüm, Regierungsingenieur Krüger, Distriktsingenieur a. D. Mauck, Regierungsrat Mumm, Distriktingenieur Schmidt, gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Stüdemann, Distriktsingenieur Timm.

Nachdem Punkt 1 der Tagesordnung erledigt war, erschienen noch die Herren Distriktsingenieur Studemund und Regierungsingenieur Peters, um an den folgenden Verhandlungen teilzunehmen.

Um 3 Uhr eröffnete Herr Regierungsrat Mumm die Versammlung. Nach Begrüssung der Erschienenen gab er einen kurzen Rückblick auf das Vereinsleben in der seit der 24. Hauptversammlung am 6. und 7. Juni 1914 verflossenen Zeit. Daraus sei Folgendes hervorgehoben.

Infolge des Krieges ruhte die Vereinstätigkeit fast; Hauptversammlungen fanden nicht statt. Doch versammelte sich im Anfang des Jahres 1918 eine grössere Anzahl der nicht im Felde stehenden Kollegen zu gemeinsamer Aussprache im „Reichshof" in Schwerin. Bei dieser Gelegenheit machte Herr Geh. Regierungsrat Brumberg interessante Mitteilungen über eine Besichtigung von Einrichtungen und Arbeiten des Kriegsvermessungswesens auf dem westlichen Kriegsschauplatz.

Während des Krieges verlor der Verein 2 Mitglieder durch den Tod und zwar die Kollegen Wrede und Schmidt (Malchin). Ein Mitglied trat aus dem Verein aus. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Der Lesezirkel ist infolge unregelmässigen Eingangs der Zeitschriften und Einberufung beider Schriftführer zur Fahne in Unordnung geraten; es wird von nun an wieder eine möglichst regelmässige Verteilung der Zeitschriften angestrebt werden.

Der Vorsitzende wies darauf hin, dass sich im November d. J. ein Bund der akademisch gebildeten Staats- und Gemeindebeamten gebildet habe, in den der Eintritt sämtlicher Kollegen dringend zu empfehlen sei.

Nach diesen Mitteilungen des Herrn 1. Vorsitzenden trat man in die Verhandlungen der einzelnen Punkte der Tagesordnung ein.

Punkt 1. Zur Aufnahme in unseren Verein hatten sich die Kollegen Studemund und Peters gemeldet. In geheimer Abstimmung wurde die Aufnahme beider Herren beschlossen.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung ergriff Herr Kollege Stüdemann das Wort und gab eine übersichtliche Darstellung der Kassenverhältnisse. Von 1915 bis 1918 ist kein Beitrag für unseren Verein erhoben worden, die Ausgaben des Vereins beschränkten sich auf geringere Beträge. Das Vereinsvermögen beträgt zur Zeit 320,10 M. (davon 166,10 M. Bestand der Delegiertenkasse). Die Rechnungsprüfung hat zu Erinnerungen keine Veranlassung gegeben; die Versammlung erteilte dem Herrn Kassier Entlastung und sprach ihm den Dank für seine Mühewaltung aus.

Punkt 3. Neuwahl des Vorstandes. Der bisherige 1. und 2. Vorsitzende sowie der Kassier erklärten leider von vornherein, eine etwa auf ihre Person fallende Neuwahl ablehnen zu müssen. Das Ergebnis der Wahl war folgendes:

1. Vorsitzender: Distriktsingenieur Kortüm,
2. „ gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Hermes,
1. Schriftführer: Regierungsingenieur Havemann,
2. „ Regierungsingenieur Krüger,
Kassier: Distriktsingenieur Studemund,
Rechnungsprüfer: gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Stüdemann und Regierungsingenieur Müller.

Herr Regierungsrat Mumm dankte der Versammlung für das ihm während seiner Tätigkeit als 1. Vorsitzender entgegengebrachte Vertrauen und für die Unterstützung, die er während dieser Zeit von den Mitgliedern erfahren habe und übergab den Vorsitz in der Versammlung dem Herrn Distriktsingenieur Kortüm. Dieser richtete namens des Vereins Worte herzlichen Dankes an die nun aus dem Vorstand ausgeschiedenen Kollegen, insonderheit an Herrn Regierungsrat Mumm für die im Vorstandsamt geleistete fruchtbare Arbeit. Die Versammlung gab diesem Dank weiter Ausdruck durch Erheben von den Sitzen.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung fand eine lebhafte Aussprache statt, als deren Ergebnis Folgendes festzustellen ist:

Der Verein ist sich darüber klar, dass die Neuregelung des Staatswesens in Mecklenburg auch eine durchgreifende Neuregelung des vermessungstechnischen und des kulturtechnischen Dienstes erfordern wird. Der Verein erhebt Anspruch, an den massgebenden Stellen vor Einführung solcher Neuordnung gehört zu werden. Die Versammlung beauftragte eine Kommission, bestehend aus dem Vorstand und den Herren Geh. Regierungsrat Brumberg und Regierungsrat Mumm mit der Ausarbeitung von Richtlinien für die Neuregelung im Vermessungs- und Meliorationswesen, um diese Ausarbeitung den massgebenden Stellen zur Berücksichtigung zu unterbreiten.

Es wird beschlossen, diese Richtlinien, falls es die Verhältnisse gestatten, einer Vollversammlung des Vereins vor der Ueberreichung bekannt zu geben.

Gegen 6 Uhr wurde die Versammlung geschlossen.

Der erste Schriftführer:

Havemann.

Personalnachrichten.

Es wurden gewählt: Eisenbahnlandmesser Chr. Blank (Hannover) in dem Wahlkreis Hannover-Hildesheim-Lüneburg-Braunschweig zum Abgeordneten für die preussische Landesversammlung, Katastergeometer und Gemeinderat Rudolf Linkenheil in Schramberg zum Abgeordneten für die württembergische Landesversammlung.

Preussen. Der ord. Professor an der Technischen Hochschule München, Geheimer Hofrat Dr. Sebastian Finsterwalder ist zum ord. Professor an der Universität Berlin und zum Direktor des Geodätischen Instituts in Potsdam ernannt worden.

Katasterverwaltung. Versetzt sind die Kataster-Kontrolleure Steuerinspektoren Bigalke in Glogau als Reg.-Landmesser nach Magdeburg, Müller in Wallmerod nach Langenschwalbach. Ernannt sind die Kataster-Landmesser Greve in Cassel, Kamolz in Gumbinnen, Scholz in Oppeln, Brock in Marienwerder, Waldschmidt in Merseburg zu Katasterkontrolleuren in Wallmerod, Tilsit, Glogau, Marienwerder, Lebach und der Katasterlandmesser Schlue in Breslau zum Kataster-Landmesser in Stettin.

Gemeindeverwaltung. Der Vermessungsinspektor Witte am städtischen Vermessungsamt in Erfurt ist zum Vermessungsdirektor ernannt worden.

Landwirtsch. Verwaltung. Sterbefälle: Winkelmann, Reg.-Landmesser im Kolonialdienst, am 13. 12. 18 in Saragossa (Spanien) gestorben; Heinemann, Reg.-Landmesser in Marburg, am 11. 1. 19 gestorben.

Versetzungen: Jaeger, Reg.-Landmesser am 20. 12. 18 von Olpe, Bezirk der Glk. Münster, nach Fulda versetzt und vom 1. 1. 19 ab planmässig angestellt; Förster, Reg.-Landmesser am 1. 1. 19 von Eschwege nach Halle, Bezirk der Glk. Merseburg, versetzt; Brink, Landmesser am 1. 3. 19 von Fulda nach Limburg (Lahn), Kommiss. II, versetzt; Giede, Reg.-Landmesser am 1. 4. 19 von Treysa nach Cassel, Spzk., versetzt; Hupbach, Reg.-Landmesser am 1. 7. 19 von Schmalkalden nach Marburg (Lahn), Spzk. I, versetzt.

Württemberg. Durch Entschliessung der Staatsregierung ist der Bezirksgeometer tit. Vermessungsinspektor Steck in Ulm a. D. seinem Ansuchen entsprechend unter Anerkennung seiner langjährigen treuen Dienste in den bleibenden Ruhestand versetzt worden; ihrem Ansuchen gemäss versetzt der Bezirksgeometer Blickle beim Katasterbüro auf die Bezirksgeometerstelle Stuttgart-Amt, der Bezirksgeometer Häussermann in Münsingen auf die Bezirksgeometerstelle Gmünd, der Bezirksgeometer Grieshaber in Nagold auf die Bezirksgeometerstelle Reutlingen; übertragen wurde die Stelle eines Vermessungsinspektors beim Katasterbüro mit den Dienstrechten der Expeditoren dem Bezirksgeometer Bond in Ellwangen, die Bezirksgeometerstelle Hall dem Hilfsgeometer Seizinger daselbst und die Bezirksgeometerstelle Oberndorf dem Hilfsgeometer Geissler daselbst.

Hessen. Am 9. Januar 1919 wurde der Katastergeometer Rechnungsrat Johannes Laubner zu Friedberg mit dem gesetzlichen Ruhegehalt auf sein Nachsuchen unter Anerkennung der dem Staate geleisteten Dienste in den Ruhestand versetzt; am 17. Januar 1919 wurde der Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Grebenhain Karl Lichtenfels mit Wirkung vom 1. April 1919 zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Grünberg ernannt; am 27. Januar 1919 wurde der Katasteringenieur bei dem Katasteramt, Rechnungsrat Johann Heil zu Darmstadt mit dem gesetzlichen Ruhegehalt auf sein Nachsuchen unter Anerkennung der dem Staate geleisteten Dienste in den Ruhestand versetzt.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber die Doppelpunktsbestimmung in der Aerophotogrammetrie, von Klingatsch. — Wer soll das Grundbuch führen, von Spamer. — Zur Gründung des deutschen Vereins für Vermessungswesen, von Hüser. — An alle Landmesser, von Dömken. — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Mitteilung des Fürsorgeausschusses.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band.
5. Heft.

Mai
1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

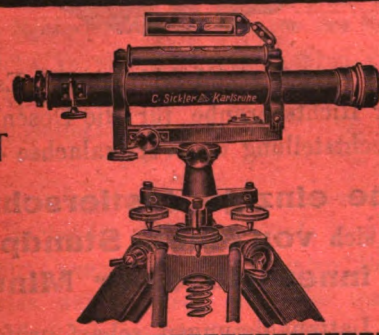
Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart,** Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Minimumsprobleme für Summen absoluter Beträge, von Sommer. — Ein neuer Kompass für Krokiaufnahmen, von Wolff. — Berichtigung, von Boltz. — Welche Gesichtspunkte eröffnet der Plan einer Einheitskarte grossen Maßstabes für die Umgestaltung des gesamten Vermessungswesens, von V. Rönne. — Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung, von Lotz. — **Bücherschau.** — Zu den neuen Zielen des Deutschen Geometervereins, von Oberarzbacher. — Tätigkeits- und Standesbezeichnung, von Rau. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Hochschulnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

SICKLER
C. KARLSRUHE i.B.



PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20"	15"	10".
Preis:	**Mk. 175.—**	**210.—**	**270.—.**

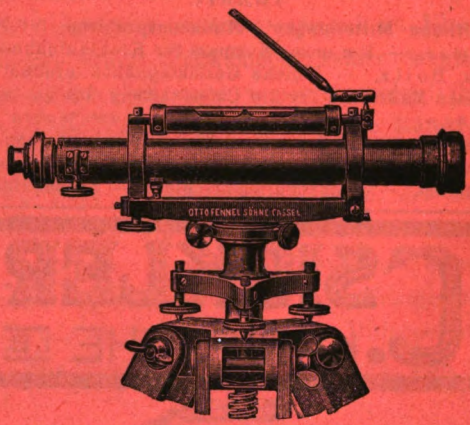
NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

Otto Fennel Söhne
Cassel.

Bei unserem neuen Nivellierinstrument

Modell NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Das Instrument ist unempfindlich



im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Es besitzt — abgesehen von der Richtschraube für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

nur eine einzige Justierschraube

und lässt sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Dies Instrument stellt eine völlig **neue Art** dar, die zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 5.

1919. Mai. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Minimumsprobleme für Summen absoluter Beträge.

Von **J. Sommer**, Danzig-Langfuhr.

Aus der Differentialrechnung sind die einfachen Methoden wohl bekannt, nach denen man diejenigen Stellen bestimmt, für welche eine stetige Funktion $f(x_1, x_2 \ldots x_n)$ Extremwerte annimmt, falls diese Stellen innerhalb des Bereiches liegen, in dem die Funktion f stetige Differentialquotienten erster Ordnung nach $x_1, x_2 \ldots x_n$ oder gar noch die sämtlichen Differentialquotienten zweiter Ordnung besitzt. Indessen versagen diese elementaren Methoden meist schon für den Rand des Bereiches und allgemein für solche Bereiche, innerhalb deren die stetige Funktion f Ausnahmepunkte besitzt, für welche einfache, d. h. eindeutig bestimmte, stetige Differentialquotienten nach $x_1, x_2 \ldots x_n$ nicht mehr vorhanden sind.

Auf Extremumsaufgaben mit dieser besonderen Beschaffenheit der zum Extrem zu machenden Funktion würde man aber bei der Fehlerausgleichung geführt, wenn man den absoluten Betrag des Fehlers als Mass des Verlustes wählen würde, statt des Quadrates, wie es heute allgemein üblich ist. Sogar innerhalb der Methode der kleinsten Quadrate haben die Untersuchungen über den Satz von Schreiber*) auf eine Minimumsaufgabe der besonderen Art geführt. Es lässt sich nämlich der Beweis dieses Satzes über die günstigste Gewichtsverteilung bei bedingten Beobachtungen auf die Lösung der folgenden Aufgabe zurückführen:

*) Man vergleiche darüber z. B. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. I. Bd. 6. Aufl. Herausgeg. von O. Eggert. Stuttgart 1910 auf Seite 152 und insbesondere die Literaturangaben auf Seite 159.

Die n veränderlichen Grössen $x_1, x_2 \ldots x_n$ seien miteinander verknüpft durch $m < n$ lineare und linear unabhängige Gleichungen von der Form:

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \ldots + a_{in}x_n = v_i$$
$$(i = 1, 2 \ldots m)$$

deren Koeffizienten a_{ik} und Absolutglieder v_i gegebene reelle, konstante Zahlen sind. Man soll diejenigen Werte der Veränderlichen x_k angeben, für welche die Summe ihrer absoluten Beträge

$$\Sigma = |x_1| + |x_2| + \ldots + |x_n|$$

ein Minimum erwirbt.

Diese Aufgabe ist nicht durch die Methode der Differentiationen lösbar. Ich gebe in Folgendem die Mittel zu ihrer Lösung an und zeige auch, dass eine ganze Klasse von viel allgemeineren Problemen nach der neuen Methode erledigt werden kann.

Nach Ausarbeitung meiner Lösung bin ich darauf aufmerksam geworden, dass die spezielle Aufgabe, von der wir ausgehen, bereits von Herrn Bruns*) gelöst worden ist. Es scheint mir aber dennoch nützlich, meine anders geartete Darstellung, welche durch die allgemeinere Auffassung auch über die Lösung des Herrn Bruns hinausgeht, an dieser Stelle zu veröffentlichen, indem ich damit zugleich dem Wunsche von Herrn Eggert entspreche, auf dessen Anregung diese Darstellung entstanden ist. Man sollte in der Tat wünschen, dass die einfachen Aufgaben bekannter werden und auch im Unterricht zur Klärung der für die Extremaufgaben notwendigen Einschränkungen Berücksichtigung finden.

§ 1. Spezialfälle.

Um den Charakter der Aufgabe vollständig klar zu legen, sollen vorerst einige Spezialfälle behandelt werden. Wir nehmen einmal $n = 2$, $m = 1$ und schreiben wie üblich x, y anstatt x_1, x_2, dann haben wir folgende Aufgabe zu lösen:

1. Aufgabe. Die Veränderlichen x, y sind durch eine Gleichung verknüpft:

$$L \quad Ax + By + C = 0,$$

in welcher A, B, C reelle, gegebene Konstante sind. Man soll diejenigen Werte von x, y bestimmen, für welche die Summe

$$\Sigma = |x| + |y|$$

ein Minimum wird.

Vorbemerkung. Die Form unserer Aufgabe, im allgemeinen Fall und in dem Spezialfall, ist eine rein arithmetische. Man kann aber stets

*) H. Bruns, Ueber eine Minimumsaufgabe. Math. Annalen Bd. 20. Leipzig 1882. p. 455 flg.

auch x, y als Koordinaten deuten. und wenn man den Betrachtungen ein rechtwinkliges Cartesisches Koordinatensystem zugrunde legt, so stellt ein Zahlenpaar x, y einen Punkt. oder wie man auch sagt, eine Stelle in der x-y-Ebene und $L = 0$ (falls nicht zugleich A und B verschwinden) eine Gerade in derselben vor. so dass man nun jeder arithmetischen Aussage eine gleichwertige geometrische gegenüberstellen kann. Die Summe $\Sigma = |x| + |y|$ ist dann die Länge des rechtwinklig gebrochenen Koordinatenzugs zu dem Punkt (x, y) und unsere Aufgabe selbst lautet in geometrischer Form: Auf der Geraden $L = 0$ denjenigen Punkt zu finden, zu welchem der kürzeste rechtwinklig gebrochene Koordinatenzug gehört.

Natürlich kann man auch die Lösung der Aufgabe in arithmetischer oder geometrischer Formulierung vortragen und wir wollen der Anschaulichkeit wegen gerade die letztere voranschicken. indem wir alle in der Aufgabe enthaltenen Forderungen an einer Figur erläutern.

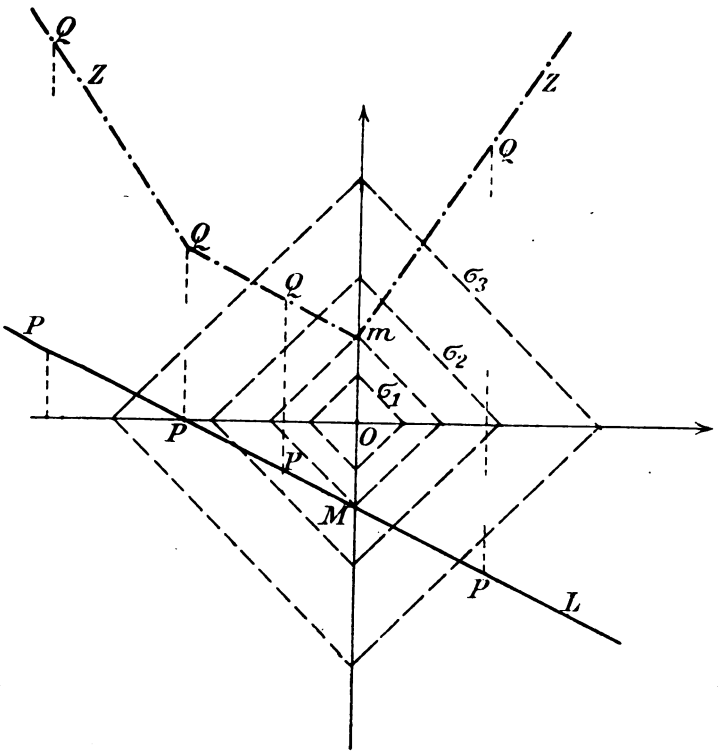


Fig. 1.

Es sei nun in Fig. 1 bis 3 L die gegebene Gerade $L = 0$ und P ein beliebiger Punkt derselben. dann bestimmen wir die zu P gehörige Summe $\Sigma = |x| + |y|$ und stellen das Zahlenpaar (x, Σ) wiederum durch einen Punkt Q vor. alsdann beschreibt Q einen gebrochenen offenen

Polygonzug Z, wenn P die Gerade L durchläuft. In der Tat ist die Gleichung

$$\Sigma = |x| + |y| = |x| + \left|-\frac{Ax + C}{B}\right|$$

immer darstellbar in der Form:

$$\Sigma = \pm x \pm \frac{-Ax - C}{B}$$

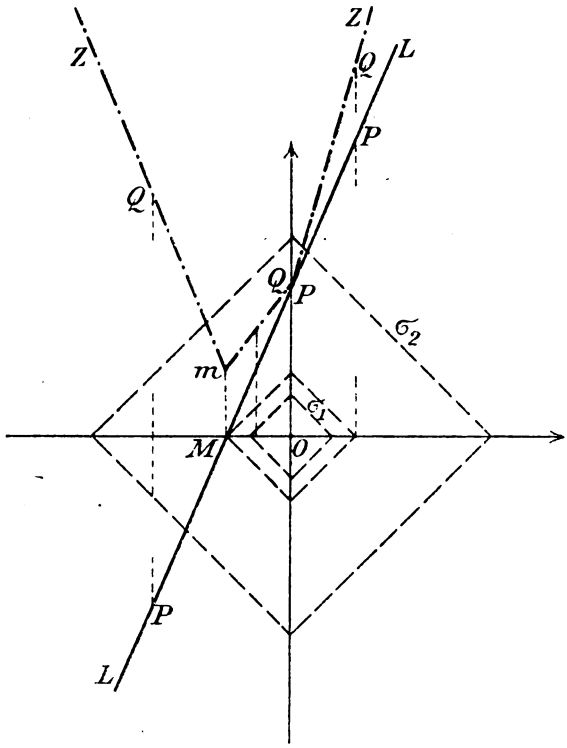


Fig. 2.

und man erhält drei verschiedene Summen für die drei Abschnitte des durch $x = 0$ und den Abszissenachsenabschnitt der Geraden L, also $x = -\frac{C}{A}$ geteilten Bereiches von $x = -\infty$ bis $x = +\infty$, indem x an der Stelle $x = 0$, und andererseits $y = -\frac{Ax + C}{B}$ an der Stelle $x = -\frac{C}{A}$ sein Vorzeichen ändert. In jedem der Teilbereiche ist aber die Beziehung zwischen x und Σ linear, d. h. durch ein Stück einer Geraden dargestellt. Hierbei ist stillschweigend vorausgesetzt, dass die Gerade L beliebig liegt. Ist L parallel zu einer der Achsen, so tritt an Stelle des dreiseitigen Polygonzugs ein zweiseitiger, oder eine Halbgerade.

Unsere Aufgabe besteht darin die kleinste Ordinate des Polygonzugs Z zu bestimmen. In den beiden Figuren 1 und 2 gehört diese kleinste

Ordinate zu einem Punkt m, in welchem Z zwei verschiedene Tangenten oder, wie man auch sagen kann, zwei (von Null verschiedene) Differentialquotienten besitzt. In der Figur 3 enthält Z eine Strecke parallel zur x-Achse und die Ordinaten der übrigen Punkte von Z sind grösser als die Ordinaten der Punkte jener Strecke. In diesem Fall ist $A = \pm B$ und die Gerade L verläuft parallel zu einer der Winkelhalbierenden des Koordinatensystems, so dass Σ für alle Punkte von L, die auf der durch

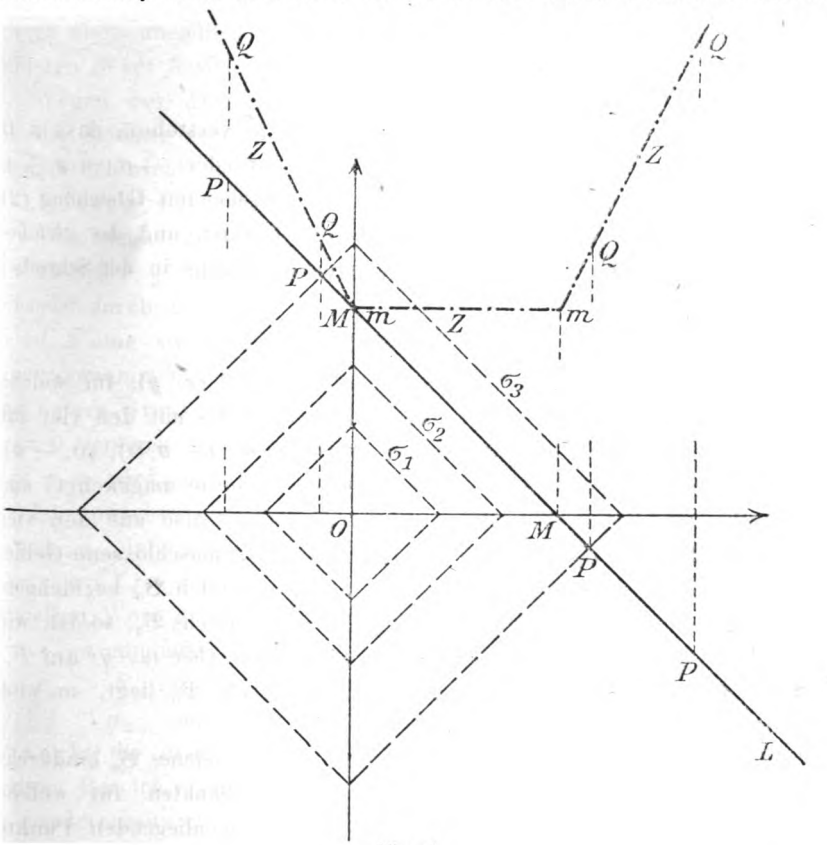


Fig. 3.

die Koordinatenachsen ausgeschnittenen Strecke liegen, denselben Wert annimmt, der nicht grösser ist als der für irgend einen andern Punkt von L. In diesem Ausnahmefall hat nun zwar Σ für alle Werte von x zwischen $x = 0$ und $x = -\frac{C}{A}$ einen verschwindenden Differentialquotienten, jedoch hat Σ in $x = 0$ und $x = -\frac{C}{A}$ ausserdem noch einen zweiten von Null verschiedenen Differentialquotienten, und jedenfalls zeigen unsere drei Beispiele, dass man die Bestimmung der kleinsten Ordinate (bezw. Ordinaten) von Z nicht mehr auf die gewöhnliche Regel der Differentialrechnung gründen kann.

Lösung. Es sei nun σ irgend eine reelle positive Zahl und (x, y) ein Punkt P, für welchen $|x| + |y| = \sigma$ ist, dann sind die Variabeln x, y zwei Zahlen, welche einerseits den beiden Ungleichungen

$$(1) \qquad 0 < |x| < \sigma, \qquad 0 < |y| < \sigma$$

und mindestens einer der Gleichungen

$$(2) \qquad \begin{aligned} +x + y &= \sigma \\ +x - y &= \sigma \\ -x - y &= \sigma \\ -x + y &= \sigma \end{aligned}$$

genügen. Dabei sind die Ungleichungen (1) so zu verstehen, dass z. B. x nur einer der beiden Ungleichungen $0 < x < \sigma$ oder $-\sigma < x < 0$ genügt, je nachdem die Veränderliche in der zutreffenden Gleichung (2) mit positivem oder negativem Vorzeichen versehen ist, und das gleiche gilt für y. Die letzten Gleichungen kann man übrigens in der Schreibweise zusammenfassen

$$(2') \qquad \pm x \pm y = \sigma.$$

Dies heisst: der geometrische Ort aller Punkte (x, y), für welche $|x| + |y| = \sigma$ ist, ist der Umfang eines Quadrates mit den vier auf den Koordinatenachsen liegenden Ecken $(\sigma, 0)$, $(0, \sigma)$, $(-\sigma, 0)$, $(0, -\sigma)$. Zu jedem $\sigma > 0$ gehört ein bestimmtes Quadrat, sowie umgekehrt; und wir wollen die Begrenzung dieses Quadrates, welche also aus den vier Seiten besteht, mit $\mathfrak{U}_\sigma$ und das von der Begrenzung umschlossene Gebiet mit Hinzurechnung der Begrenzung selbst als den Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ bezeichnen. Ist nun (x, y) irgend ein Punkt innerhalb des Bereichs $\mathfrak{B}_\sigma$, so ist, wie man ohne weiteres einsieht, $|x| + |y| < \sigma$, liegt aber (x, y) auf U_σ, so ist $|x| + |y| = \sigma$ und wenn (x, y) ausserhalb $\mathfrak{B}_\sigma$ liegt, so wird endlich $|x| + |y| > \sigma$.

Wenn nun eine Gerade L durch das Innere des Bereiches $\mathfrak{B}_\sigma$ hindurchgeht, so schneidet sie den Umfang U_σ in zwei Punkten, für welche $\Sigma = |x| + |y| = \sigma$ ist, während für die zwischenliegenden Punkte $\Sigma < \sigma$ und für die ausserhalb liegenden $\Sigma > \sigma$ wird. Es möge jetzt $\sigma_{\min}$ der kleinste Wert sein, welchen Σ auf der Geraden L annimmt, dann darf offenbar L mit dem Bereich $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ keinen inneren Punkt gemeinsam haben. Das ist nur so möglich, dass

1. entweder L durch eine der auf den Koordinatenachsen liegenden Ecken von $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ hindurchgeht, oder dass
2. L eine Seite von $U_{\sigma_{\min}}$ enthält.

Der zweite Fall kann nur eintreten, wenn die Gleichung von L, d. h. $Ax + By + C = 0$ eine spezielle wird, indem $A = \pm B$ ist, und alsdann haben wir den schon besprochenen Ausnahmefall der Figur 3.

In jedem andern Fall, wo $A \pm B$ ist, tritt das Minimum von Σ einzig für den Schnittpunkt der Geraden L mit einer der beiden Koordinatenachsen ein. Hieraus ergibt sich für die Bestimmung des Minimums die Anweisung: Man setze in der Gleichung $L = 0$ nacheinander $x = 0$ und $y = 0$ und bestimme durch Einsetzen den kleineren unter den zwei Werten $\Sigma = 0 + |y|$ oder $\Sigma = |x| + 0$, dieser ist dann das gesuchte Minimum. Sind aber diese beiden letzteren Werte gleich, dann gibt es eben unendlich viele Punkte einer Strecke, für welche Σ denselben kleinsten Wert besitzt.

Wegen der Ausdehnung auf beliebig viele Veränderliche wollen wir nun die Lösung auch noch in ihrer rein arithmetischen Form darstellen, die natürlich nichts Neues enthält gegenüber der geometrischen Darstellung.

Lösung in arithmetischer Form. Man bemerkt zunächst, dass die Summe $\Sigma = |x| + |y|$ eine stetige Funktion der beiden Veränderlichen x, y für alle endlichen Werte derselben ist, und wenn x, y miteinander durch die Gleichung $L \quad Ax + By + C = 0$ verknüpft sind, so ist Σ eine stetige Funktion von x oder von y, falls diese als unabhängig genommen wird. Nun ist $\Sigma > 0$, d. h. die Werte von Σ haben eine untere Grenze, die > 0 ist, also nimmt Σ für ein der Gleichung $L = 0$ genügendes Zahlenpaar x, y einen kleinsten Wert > 0 an. Für $x = \pm \infty$ wird auch Σ unendlich gross.

Ist zunächst speziell $C = 0$, so kann man die Beziehung zwischen x und y einfacher schreiben: $L \quad mx - y = 0$ und es wird $\Sigma = |x| \{1 + |m|\}$, woraus man leicht sieht, dass erstens Σ jeden speziellen Wert $\sigma > 0$ für zwei entgegengesetzte Werte $x = +a$ und $x = -a$ annimmt und dass zweitens, wenn Σ die positiven Werte σ_1 und $\sigma_2 > \sigma_1$ für $|x| = |a_1|$ bezw. $|x| = |a_2|$ besitzt, stets $|a_1| < |a_2|$ oder $-a_2 < a_1 < +a_2$ ist, wonach die Werte von x, für welche die zu dem $L = 0$ gehörigen Werte $\Sigma < \sigma$ ausfallen, einen stetigen Bereich erfüllen.

Andererseits erfüllen alle Wertesysteme (x, y), für welche überhaupt $|x| + |y| = \sigma$ ist, einen eindimensionalen zusammenhängenden Bereich U_σ, denn jedes derartige Wertsystem genügt gleichzeitig den Ungleichungen

$$(1) \qquad 0 < |x| < \sigma, \qquad 0 < |y| < \sigma.$$

und einer der vier Gleichungen, welche wieder in der Form zusammenfassbar sind:

$$(2') \qquad \pm x \pm y = \sigma.$$

Betrachten wir nun zwei Wertepaare (x_1, y_1) und (x_2, y_2), für welche Σ denselben Wert σ annimmt, derart, dass also $|x_1| + |y_1| = |x_2| + |y_2| = \sigma$ ist, und bezeichnet λ eine beliebige positive Zahl, dann liegt $x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}$ zwischen x_1 und x_2 und ebenso liegt $y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$ zwischen

y_1 und y_2, oder genauer, der Punkt $\left(\frac{x_1 + \lambda x_2}{1+\lambda}, \frac{y_1 + \lambda y_2}{1+\lambda}\right)$ liegt auf der Strecke zwischen den Punkten (x_1, y_1) und (x_2, y_2). Nun ist für ein solches (x, y):

$$\Sigma = |x| + |y| = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1+\lambda} + \frac{y_1 + \lambda y_2}{1+\lambda} <$$

$$< \frac{|x_1| + |y_1|}{1+\lambda} + \lambda \frac{x_2 + y_2}{1+\lambda} = \sigma,$$

diese Wertesysteme (x, y) erfüllen somit einen stetigen Bereich und wenn wir die bisherigen Resultate zusammenfassen, so folgt, dass alle Wertepaare (x, y), für welche $\Sigma \leq \sigma$ ausfällt, einen zusammenhängenden zweidimensionalen Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ ausmachen, dessen Begrenzung U_σ ist.

Sind σ_1 und σ_2 irgend zwei positive Zahlen, $\sigma_2 > \sigma_1$, und sind $\mathfrak{B}_{\sigma_1}$, $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$ die zugehörigen Bereiche, so ist $\mathfrak{B}_{\sigma_1}$ in $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$ enthalten, insbesondere liegt auch U_{σ_1} ganz in $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$.

Kehren wir zu der Betrachtung der Funktion Σ für das allgemeine $L \equiv Ax + By + C = 0$ zurück und nehmen wir an, dass es ein Zahlenpaar aus $L = 0$ gibt, für welches $\Sigma = \sigma_1$ ist, dann gibt es, da Σ stetig nach $+\infty$ wächst, auch mindestens ein Zahlenpaar, welches der Begrenzung U_{σ_2} und $L = 0$ gemeinsam ist und wir können jetzt weiter zeigen, dass Σ für $L = 0$ kein relatives Maximum annimmt.*)

Nehmen wir nämlich an, für eine Lösung (x_m, y_m) der Gleichung $L \equiv Ax_m + By_m + C = 0$ sei $\Sigma = |x_m| + |y_m| = \sigma$, dann gibt es zu einer beliebig kleinen positiven Zahl ε stets ein Zahlenpaar $(x_\varepsilon, y_\varepsilon)$, für welches $L = 0$ ist und $\Sigma = |x_\varepsilon| + |y_\varepsilon| = \sigma + \varepsilon$ ausfällt. Dieses Zahlenpaar $(x_\varepsilon, y_\varepsilon)$ gehört der Nachbarschaft von (x_m, y_m) an, wenigstens wenn $A \neq B$ ist, denn alsdann hat $L = 0$ mit einer der Gleichungen $\pm x \pm y = \sigma + \varepsilon$ eine Lösung gemeinsam mit der Nebenbedingung $|x_\varepsilon| \leq \sigma + \varepsilon$, $|y_\varepsilon| \leq \sigma + \varepsilon$. In dem Fall $A = \pm B$ aber gibt es einen zusammenhängenden Bereich von Werten der Relation $L = 0$, für welche $\Sigma = \sigma$ wird, während sonst offenbar $\Sigma > \sigma$ ausfällt. Also kann Σ in (x_m, y_m) kein relatives Maximum annehmen.

Ohne dass es nötig wäre, die sehr einfachen Beweise im Einzelnen noch auszuführen, können wir hienach folgende Behauptungen aufstellen:

1. Die Summe Σ hat für $L = 0$ nur ein absolutes Minimum und kein weiteres relatives Minimum.

2. $L = 0$ hat, wenn $A \neq \pm B$, mit dem Bereich U_σ höchstens zwei Wertepaare oder Lösungen (bezw. keine oder eine einzige Lösung) gemein.

3. Ist $A = \pm B$, dann hat $L = 0$ für $\sigma = \left|-\frac{C}{A}\right|$ mit U_σ die sämtlichen Werte eines endlichen Bereiches (wie man auch arithmetisch sagt: eine Strecke) gemeinsam.

*) Vergl. hiezu die zweite Begründung beim allgemeinen Fall in § 2.

Genau wie bei der geometrischen Betrachtung schliesst man jetzt weiter, dass σ_{min} ein kleinster Wert von Σ ist, wenn $L = 0$ mit dem Bereich $U_{\sigma_{min}}$ nur eine Stelle gemeinsam hat, oder im Ausnahmefall eine Strecke. Anders ausgedrückt kann man auch sagen, dass $L = 0$ keinen Punkt enthalten darf aus dem Innern von $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ und dies ist, vom Ausnahmefall abgesehen, nur möglich.*) wenn entweder $x = 0$ oder $y = 0$ ist, womit wir zu dem früheren Resultat zurückgelangt sind.

Die Ausdehnung der bisherigen Betrachtungen auf die allgemeine Aufgabe ist nicht schwierig, doch möge zur weiteren Erläuterung der Fall $n = 3$ noch kurz vorher erledigt werden. Wir haben alsdann noch zwei Möglichkeiten, bei deren Formulierung wir x, y, z an Stelle von x_1, x_2, x_3 schreiben wollen.

2. Aufgabe. Die drei Veränderlichen x, y, z genügen der Gleichung $L \quad Ax + By + Cz + D = 0$, worin A, B, C, D gegebene reelle Konstante sind. Man soll diejenigen, der Gleichung $L = 0$ genügenden Werte der Veränderlichen angeben, für welche

$$\Sigma = |x| + |y| + |z|$$

einen kleinsten Wert annimmt.

Vorbemerkung. Wir können uns x, y, z deuten als Koordinaten in einem räumlichen rechtwinkligen System. Auf ein solches bezogen stellt $L = 0$ eine Ebene vor, und $\Sigma = |x| + |y| + |z|$ ist die absolute Länge des gebrochenen Koordinatenzugs zu dem Punkt (x, y, z). Die Summe Σ für die Punkte der Ebene $L = 0$ ist eine Funktion von noch zwei unabhängigen Veränderlichen. Seien diese x, y und tragen wir über jedem Punkt (x, y) der x-y-Ebene den Wert von Σ als dritte Koordinate auf, so ist der geometrische Ort aller Punkte (x, y, Σ) ein offenes, ins Unendliche gehende Polyeder, dessen Kanten über den Schnittlinien der Ebene $L = 0$ mit den Koordinatenebenen liegen. Die Aufgabe fordert den tiefsten Punkt dieses Polyeders zu bestimmen.

Lösung. Die Summe Σ ist eine stetige Funktion der freien Veränderlichen und auch stetig in L. Σ wächst mit x, y, z über alle Grenzen und nimmt für einen Punkt der Ebene $L = 0$ einen kleinsten Wert > 0 an. Ist nun σ irgend eine positive Zahl, so wird der Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ aller Punkte, für welche $\Sigma < \sigma$ ausfällt, gebildet durch die Punkte innerhalb und auf der Begrenzung eines Oktaeders (vergl. Fig. 4) mit den Ecken $(\sigma, 0, 0)$, $(0, -\sigma, 0)$, $(-\sigma, 0, 0)$, $(0, \sigma, 0)$, $(0, 0, \sigma)$ und $(0, 0, -\sigma)$. Die acht

*) Angenommen (x_1, y_1) sei eine Lösung von $L = 0$ und z. B. $+x + y = \sigma$, mit der Nebenbedingung $0 < x_1 < \sigma$, $0 < y_1 < \sigma$, dann gibt es nämlich auch eine von dieser Lösung unendlich wenig verschiedene Lösung der Gleichungen $L = 0$, $+x + y = \sigma - \varepsilon$ (mit der Bedingung $0 < x_1' < \sigma$, $0 < y_1' < \sigma$).

Seitenflächen dieses Oktaeders, welche wir wieder durch die Relationen*) darstellen können

$$(3) \qquad 0 \leq |x| \leq \sigma, \qquad 0 \leq |y| \leq \sigma, \qquad 0 \leq |z| \leq \sigma$$

$$(4) \qquad \pm x \pm y \pm z = \sigma$$

sind der geometrische Ort aller Punkte, für welche $\Sigma = \sigma$ ausfällt.

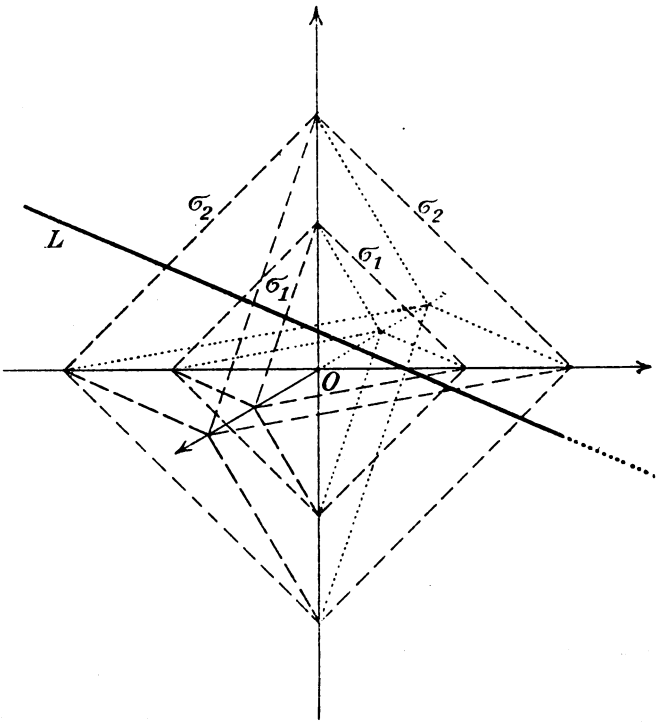


Fig. 4.

Bezeichnet man wieder mit σ_{min} den kleinsten Wert von Σ für die Punkte der Ebene L, so hat die Ebene L mit $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ nur Punkte seiner Begrenzung, aber keinen innern Punkt gemeinsam. Das ist nur so möglich,

1. dass entweder L mit $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ eine Seitenfläche gemeinsam hat, nämlich wenn $A = \pm B = \pm C$ ist, und dann ist $\sigma_{min} = \left|\frac{D}{A}\right|$; oder

2. dass L mit $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ eine Kante gemeinsam hat, nämlich wenn entweder $A = \pm B$, oder $A = \pm C$ oder endlich $B = \pm C$ ist. Ist z. B. $A = \pm B$ und gleichzeitig $|A| > |C|$, so wird $\sigma_{min} = \left|\frac{D}{A}\right|$; oder

3. dass L mit $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ eine Ecke gemeinsam hat.

*) Die Ungleichungen sind hiebei wieder so zu verstehen, dass entweder $0 \leq x \leq \sigma$ oder $-\sigma \leq x \leq 0$ ist, je nachdem x in Gleichung (4) das Vorzeichen $+$ oder $-$ hat, usw.

Daraus folgt aber: das Minimum von Σ für $L = 0$ tritt für den Schnittpunkt der Ebene L mit einer der drei Achsen ein. Hieraus erhält man wieder eine ganz analoge Anweisung zur Bestimmung des Minimums wie bei der ersten Aufgabe.

3. Aufgabe. Die Veränderlichen x. y. z genügen den beiden Gleichungen:

$$L_1 \quad A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$$
$$L_2 \quad A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0.$$

mit reellen gegebenen Koeffizienten. Man soll diejenigen Werte der Veränderlichen bestimmen, welche diesen beiden Gleichungen genügen und für welche die Summe

$$\Sigma = |x| + |y| + |z|$$

den kleinsten Wert annimmt.

Lösung. Die beiden Gleichungen $L_1 = 0$, $L_2 = 0$ stellen eine Gerade L im Raum vor. Ist wiederum $\sigma_{\min}$ der kleinste Wert, den Σ auf der Geraden L annimmt, dann hat die Gerade L mit dem oktaedrischen Bereiche $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ keinen inneren Punkt, sondern nur Punkte der Begrenzung gemein. Das ist aber nur so möglich, dass entweder

1. die Gerade L in einer Seitenfläche von $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ liegt. Dann kann man einen Faktor λ angeben. so dass $L_1 + \lambda L_2 = 0$ diese Seitenebene darstellt, oder mit anderen Worten, dass $|A_1 + \lambda A_2| = |B_1 + \lambda B_2| = |C_1 + \lambda C_2|$ wird; oder dass

2. die Gerade L eine Kante des Oktaeders $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ schneidet. und im Ausnahmefall durch eine Ecke des Oktaeders hindurchgeht. Die Kanten liegen in den Hauptebenen des Koordinatensystems und somit erhält man für die Bestimmung des Minimums wieder folgende Anweisung:

Man setze in den Gleichungen $L_1 = 0$, $L_2 = 0$ eine der drei Veränderlichen gleich Null und löse die Gleichungen nach den übrig bleibenden auf. Anders ausgedrückt: man bestimme die Schnittpunkte der Geraden L mit den drei Koordinatenebenen und sehe danach, für welchen dieser Schnittpunkte Σ den kleinsten Wert annimmt. Dieser ist das gesuchte Minimum. Nimmt Σ für zwei dieser Schnittpunkte denselben Wert an, so liegt L in einer Seitenebene von $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ und Σ nimmt denselben Wert $\sigma_{\min}$ für alle Punkte einer Strecke an.

§ 2. Der allgemeine Fall.

Die bisherigen Betrachtungen führen uns auf die Begriffe der n-dimensionalen Geometrie und jeder, der mit diesen Begriffen umzugehen weiss, wird ohne Schwierigkeit nun auch die allgemeine Lösung anschreiben können. Indessen handelt es sich dabei nur um eine Ausdehnung der geometrischen Ausdrucksweise auf arithmetische Tatsachen und wir brauchen nur unsere arithmetische Lösung zu verallgemeinern.

Wir können uns die m. als linear unabhängig vorausgesetzten. Gleichungen

$$(I) \qquad a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \ldots + a_{in}x_n = v_i$$

nach einer Gruppe von m der Veränderlichen aufgelöst denken. z. B. nach x_{n-m+1}, x_{n-m+2}, $\ldots$ x_n, indem wir annehmen, dass die betreffende, im Nenner der Lösung auftretende Determinante $\neq 0$ ist, dann sind diese Werte lineare Funktionen der übrigen Veränderlichen x_1, x_2, $\ldots$ x_{n-m}. Man kann diesen unabhängigen Veränderlichen jeden beliebigen Zahlenwert beilegen und erhält also ∞^{n-m} Lösungen der Gleichungen I. Bloss um eine bequeme kurze Bezeichnung zu haben, kann man die arithmetischen Begriffe mit folgenden Namen belegen. Die Veränderlichen x_1, x_2, $\ldots$ x_n sollen Koordinaten heissen, bezogen auf ein rechtwinkliges n-achsiges Koordinatensystem im n-dimensionalen Raum R_n. Eine Zahlengruppe $(x_1, x_2, \ldots x_n)$ heisst ein Punkt oder eine Stelle in diesem Koordinatensystem. Dann stellen die Gleichungen I

für $m = n$ einen Punkt.
„ $m = n - 1$ eine „Gerade", nämlich ∞^1 Punkte
„ $m = n - 2$ „ „Ebene", „ ∞^2 „
. . . . . .

für beliebiges m einen stetigen linearen $(n - m)$-dimensionalen Raum vor, den wir mit R_{n-m} bezeichnen.

Sind zunächst alle Konstanten $v_1, v_2, \ldots v_m = 0$ und ist $m = n - 1$, so stellen die Gleichungen I eine Gerade vor, welche durch den Nullpunkt $x_1 = x_2 = \ldots x_n = 0$ hindurchgeht, d. h. eine „Nullpunktsgerade". Da alsdann $n - 1$ Koordinaten durch die letzte, z. B. x_1, sich in der Form darstellen $x_i = A_i x_1$ $(i = 2. \ldots n)$, wo A_i Determinantenquotienten sind, so hat die Summe $\Sigma = |x_1| + |x_2| + \ldots + |x_n|$ für die Punkte jeder Nullpunktsgeraden sehr einfache Eigenschaften. Σ wird Null für den Nullpunkt, verändert sich stetig mit x_1 und wächst gleichzeitig mit $|x_1|$ ins Unendliche und endlich nimmt Σ denselben Wert σ zweimal auf der Geraden an, für $(x_1, x_2, \ldots x_n)$ und $(-x_1, -x_2, \ldots -x_n)$, d. h. für zwei inbezug auf den Nullpunkt symmetrische Punkte.

Bezeichnen ferner $P' = (x'_1, x'_2, \ldots x'_n)$ und $P'' = (x''_1, x''_2, \ldots x''_n)$ irgend zwei Punkte, für welche Σ denselben Wert $\Sigma_{P'} = \Sigma_{P''} = \sigma$ annimmt und bedeutet λ irgend eine positive Zahl, so stellt $P = \left(\frac{x'_i + \lambda x''_i}{1 + \lambda}\right)_{i=1,2\ldots n}$ einen Punkt auf der Strecke $\overline{P'P''}$ vor, denn es ist für jedes i: $\frac{x'_i + \lambda x''_i}{1 + \lambda} = x'_i + \frac{\lambda}{1 + \lambda}(x''_i - x'_i)$, so dass x_i zwischen x'_i und x''_i liegt, und man hat für die zu diesem Punkt P gehörige Summe folgende Beziehung:

$$\Sigma' = \left|\frac{x'_1 + \lambda x''_1}{1+\lambda} + \frac{x'_2 + \lambda x''_2}{1+\lambda}\right| + \ldots + \left|\frac{x'_n + \lambda x''_n}{1+\lambda}\right| <$$

$$< \frac{1}{1+\lambda}\left(|x'_1| + |x'_2| + \ldots + |x'_n| + \right.$$

$$\left. + \lambda(|x''_1| + |x''_2| + \ldots + |x''_n|)\right)$$

$$\Sigma' < \frac{\sigma + \lambda\sigma}{1+\lambda} = \sigma$$

Hierin kann das Gleichheitszeichen offenbar nur gelten, wenn für jeden Wert von i die Veränderlichen x'_i und x''_i dasselbe Vorzeichen haben.

Aus den festgestellten Tatsachen folgt, dass alle Punkte resp. Wertsysteme $(x_1, x_2, \ldots x_n)$, für welche $\Sigma < \sigma$ ausfällt, einem zusammenhängenden stetigen Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ angehören, welcher begrenzt wird durch den Bereich derjenigen Punkte, für welche $\Sigma = \sigma$ ist. Wenn aber $\Sigma = |x_1| + |x_2| + \ldots + |x_n| = \sigma$ ist. so genügen die Veränderlichen gleichzeitig den Ungleichungen

$$(1) \qquad 0 < |x_1| < \sigma, \quad 0 \leq |x_2| = \sigma, \ldots 0 \leq |x_n| < \sigma$$

d. h. je einer der Ungleichungen $-\sigma < x_i < 0$. oder $0 < x_i < \sigma$ und einer der Gleichungen, welche aus

$$(2') \qquad \pm x_1 \pm x_2 \pm \ldots \pm x_n = \sigma$$

durch eine bestimmte Kombination der Vorzeichen hervorgehen. Man bekommt 2^n verschiedene Vorzeichenkombinationen, d. h. Gleichungen und die Begrenzung von $\mathfrak{B}_\sigma$ wird daher gebildet durch 2^n Räume R_{n-1}, welche zusammen einen stetigen einfach zusammenhängenden Bereich $\mathfrak{U}_\sigma$ bilden.

Indem wir die anschaulichen räumlichen Begriffe erweitern, können wir $\mathfrak{B}_\sigma$ als einen n-dimensionalen polyedrischen Bereich bezeichnen mit der $(n-1)$-dimensionalen Oberfläche U_σ.*)

*) Anmerkung. Die Wertesysteme oder Punkte, welche eine der Gleichungen (2) samt den Nebenbedingungen (1) befriedigen und zu U_σ gehören. bilden einen abgeschlossenen Bereich, den wir als Seitenraum des n-dimensionalen Polyeders bezeichnen. Nehmen wir jetzt als Beispiel den Seitenraum, welcher in dem Raumgebiet liegt, dessen Punkte nur positive Koordinaten besitzen, so hat dieser Seitenraum die Gleichung $x_1 + x_2 + \ldots + x_i + \ldots + x_n = \sigma$ und kombinieren wir diesen Raum resp. seine Gleichung mit irgend einer Gleichung, die aus jener dadurch hervorgeht, dass man einer der Veränderlichen das Minuszeichen gibt, z. B. $x_1 + x_2 + \ldots - x_i + \ldots + x_n = \sigma$, so ist das System dieser zwei Gleichungen bezw. zwei Seitenräume äquivalent mit den beiden Gleichungen: $x_i = 0$ und $x_1 + x_2 + \ldots + x_{i-1} + x_{i+1} + \ldots + x_n = 0$. Man kann dies in geometrischer Sprache so ausdrücken, dass man sagt, zwei wie oben definierte Seitenräume R_{n-1} schneiden sich in einem R_{n-2}, der zugleich in einem der Koordinatengrundräume (im Beispiel $x_i = 0$) liegt.

Zwei Seitenräume, deren Gleichungen sich in einem und nur in einem einzigen Vorzeichen unterscheiden, sind benachbart oder aneinanderstossend, denn sie liegen in zwei nur durch einen Hauptraum $x_i = 0$ getrennten Halbräumen

Die Funktion Σ kann für eine beliebige Gerade an keiner Stelle ein relatives Maximum annehmen. Angenommen nämlich, Σ wäre für einen Punkt P gleich σ, grösser als für die Punkte der Umgebung, so könnte man jedenfalls zwei Punkte P' und P'' angeben, derart, dass P zwischen beiden läge und $\Sigma_{P'} = \Sigma_{P''} = \sigma_1 < \sigma$ ausfiele. Dann muss aber, wie oben gezeigt, $\Sigma_P \leq \sigma_1$ sein, entgegen unserer Voraussetzung. Nehmen wir ferner an, die Funktion Σ sei streckenweis konstant gleich σ_1 und nehme dann von dem Endpunkt der Strecke ab, dann sei P' ein Punkt innerhalb jener Strecke und P'' ein Punkt mit $\Sigma_{P''} = \sigma_2 < \sigma_1$, dann erhält man für irgend welchen Punkt P zwischen P' und P'' die Ungleichung

$$\Sigma_P < \sigma_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}(\sigma_1 - \sigma_2)$$

die mit dem Verhalten von Σ zwischen P' und dem Eckpunkt im Widerspruch stünde.

Nun folgt, dass die Funktion Σ, betrachtet für irgend eine Gerade, nur ein Minimum besitzt und man schliesst hieraus weiter, dass eine Gerade mit der Begrenzung U_σ entweder gleich eine ganze Strecke oder sonst höchstens zwei Punkte gemeinsam hat.

Betrachten wir ferner die Gleichungen (I) für einen beliebigen positiven Wert von m, $m < n$ und berücksichtigen, dass durch jeden Punkt des dadurch gegebenen R_{n-m} noch unendlich viele Gerade hindurchgelegt

---

des R_n. Danach gibt es zu jedem Seitenraum n anstossende Seitenräume, welche jenen ersten in n Räumen R_{n-2} schneiden, die seine Begrenzung bilden. Man kann diese R_{n-2} die $(n-2)$-dimensionalen Kanten des n-dimensionalen Polyeders U_σ nennen. Jede solche Kante liegt in einem Koordinatengrundraum $x_i = 0$ und in jedem $x_i = 0$ liegen insgesamt 2^{n-1} solcher Kanten.

Jede dieser R_{n-2}-Kanten ist wieder durch $n-1$ Räume R_{n-3} begrenzt und diese kann man als die $(n-3)$-dimensionalen Kanten des Polyeders bezeichnen. Ein solcher R_{n-3} gehört alsdann jedesmal zwei der Koordinatengrundräume $x_i = 0$ und $x_k = 0$ an und kann aufgefasst werden als das gemeinsame Punktsystem zweier solcher Seitenräume, deren Gleichungen sich in genau zwei der Vorzeichen der Veränderlichen unterscheiden. Kombiniert man nämlich den Seitenraum, dessen Punkte nur positive Koordinaten besitzen: $x_1 + x_2 + \ldots + x_i + \ldots + x_k + \ldots + x_n = \sigma$ mit dem Seitenraum: $x_1 + x_2 + \ldots - x_i + \ldots - x_k + \ldots + x_n = \sigma$, so ist das System dieser Punkte äquivalent mit

$$x_i + x_k = 0 \text{ und } x_1 + \ldots + x_{i-1} + x_{i+1} + \ldots + x_{k-1} + x_{k+1} + \ldots x_n = \sigma$$

und die erste dieser Gleichungen erfordert für positive Werte: $x_i = 0$, $x_k = 0$, d. h. auch eine $(n-3)$-dimensionale Kante ist der Schnitt zweier $(n-2)$-dimensionaler, im Raum $x_i = 0$ liegender Kanten. In einem Koordinatengrundraum $x_i = 0$ liegen $(n-1)\,2^{n-2}$ solcher $(n-3)$-dimensionaler Kanten, und jede dieser liegt in zwei Grundräumen $x_i = 0$, $x_k = 0$.

Indem man diese Schlüsse fortsetzt, gelangt man zu $(n-4)$-, $(n-5)$ . . . dimensionalen Kanten und findet, dass jede $(n-\nu)$-dimensionale Kante in dem Schnitt von $\nu-1$ Koordinatengrundräumen $x_{i_1} = 0$, $x_{i_2} = 0$, . . . $x_{i_{\nu-1}} = 0$ liegt.

werden können, dann ergibt sich weiter, dass Σ auch für einen solchen Raum R_{n-m} kein Maximum und nur ein Minimum besitzt.*)

Wenn $\sigma_2 > \sigma_1 > 0$ ist, so liegt offenbar der Bereich $\mathfrak{B}_{\sigma_1}$ ganz innerhalb des Bereiches $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$. Jeder Punkt aus $\mathfrak{B}_{\sigma_1}$ gehört auch zu $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$, aber es gibt Punkte in $\mathfrak{B}_{\sigma_2}$, die nicht zu $\mathfrak{B}_{\sigma_1}$ gehören.

Irgend eine Gerade zeigt gegenüber dem Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ ein ganz ähnliches Verhalten wie in dem Spezialfall $n = 2$, sie geht entweder durch einen der Seitenräume oder, falls sie nicht in der Begrenzung liegt, hat sie höchstens zwei Punkte mit dieser gemeinsam.

Bezeichnet danach $\sigma_{\min}$ wiederum den kleinsten Wert, welchen die Funktion Σ in dem linearen Raum R_{n-m} annimmt, dann hat R_{n-m} mit dem Bereich $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ nur Punkte der Begrenzung, aber keinen inneren Punkt gemeinsam. Das ist nur möglich:

1. wenn entweder R_{n-m} selbst in einem der Seitenräume liegt. *Dann* lässt sich umgekehrt durch R_{n-m} ein Seitenraum legen, oder es lassen sich $m-1$ konstante Faktoren λ so bestimmen, dass die Werte $|\, a_{1k} + \lambda_1\, a_{2k} + \ldots \lambda_{m-1} a_{mk} \,|$ für alle Werte k einander gleich werden. Etwas allgemeiner kann der R_{n-m} noch durch eine Kante von $U_{\sigma_{\min}}$ hindurchgehen, wenn diese Kombinationen nicht für alle Werte k gleich sind. Oder

2. wenn der Schnittpunkt von R_{n-m} mit der Begrenzung $U_{\sigma_{\min}}$ auf einer der $(m-1)$-dimensionalen Kanten der polyedrischen Begrenzung $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ liegt. Es sind alsdann $n-m$ Koordinaten dieses Schnittpunktes gleich 0 zu setzen. (Vergl. die Anmerkung S. 117/118 über die Kanten von $\mathfrak{B}_\sigma$).

Für den Extremfall $m = 1$ hat man einen R_{n-1}, welcher dann durch eine Ecke von $\mathfrak{B}_{\sigma_{\min}}$ hindurchgehen muss. Für $m = n-1$ ist ein R_1 d. h. eine Gerade gegeben und das Minimum von Σ tritt ein für den Schnittpunkt derselben mit einer der $(n-2)$-dimensionalen Kanten des Bereiches.

Um also das Minimum der Summe Σ für einen $(n-m)$-dimensionalen linearen Raum zu bekommen, welcher durch m lineare Gleichungen zwischen den Veränderlichen $x_1 \ldots x_n$ definiert ist, setze man $n-m$ dieser Veränderlichen gleich Null, löse die m linearen Gleichungen nach den übrig gebliebenen m Veränderlichen auf und bilde aus diesen den Wert von Σ. Da man aus n Grössen auf $\binom{n}{m}$ verschiedene Weisen Gruppen von m herausgreifen kann, erhält man $\binom{n}{m}$ Werte von Σ, unter welchen ein kleinster sich befindet, der dann gleich $\sigma_{\min}$ ist. Bei gegebenen Zahlenkoeffizienten

*) Anmerkung. Ist nämlich $(x_1^0 \ldots x_n^0) = P^0$ ein Punkt des R_{n-m} und $(x_1' \ldots x_n') = P'$ ein anderer Punkt desselben Raums, so liegt auch die ganze Verbindungslinie $P^0 P'$ in diesem. Hätte nun Σ für den Raum R_{n-m} in P^0 ein Maximum, so hätte die Funktion Σ für die Gerade $P^0 P'$ ebenfalls in P^0 ein Maximum, was aber nicht der Fall ist.

kann man das Minimum von Σ finden, indem man so lang jeden der berechneten Werte von Σ mit seinen Nachbarwerten vergleicht, die sich durch kleine Variationen der Veränderlichen ergeben, bis man ein Minimum konstatiert.

Sind zwei oder mehr unter den $\binom{n}{m}$ Werten einander gleich, so erhält man unendlich viele Lösungen, die alle denselben kleinsten Betrag von Σ haben.

Wenn man den Extremwert einer Funktion f nach den Regeln der Differentialrechnung bestimmt, hat man bekanntlich zwei Aufgaben zu erfüllen. Aus dem Verschwinden der Differentialquotienten sind zuerst die Wertesysteme der Veränderlichen zu bestimmen, für welche ein Extremwert möglich ist, dann hat man nach weiterer Anweisung festzustellen, ob der Extremwert wirklich auftritt.

Auch bei unserer Aufgabe haben wir zwei analoge Vorschriften auszuführen, die für einigermassen beträchtliche Werte von n und m eine grosse Rechenarbeit erfordern. Nur wenn $m = 1$ ist, kann man ohne weiteres den Wert $\sigma_{\min}$ angeben, aber es ist mir nicht gelungen, Vorschriften aufzufinden, welche im allgemeinen Fall die Rechnung überflüssig machen könnten.

§ 3. Verallgemeinerungen.

Man kann die bisher behandelte Aufgabe nach verschiedenen Richtungen verallgemeinern. Indem wir uns dabei auf den Fall von nur zwei Veränderlichen x, y beschränken, können wir diese Verallgemeinerungen mit folgender Aufgabe beginnen.

Aufgabe. Es sei eine Funktion $f(x, y)$ gegeben, welche in einem bestimmten zusammenhängenden Bereich stetige Differentialquotienten beliebiger Ordnung nach x und y besitzt und welche gleich Null gesetzt, bezogen auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem, eine reguläre analytische Kurve darstellt. Man soll diejenigen der Gleichung $f(x, y) = 0$ genügenden Wertesysteme (x, y) oder diejenigen Punkte der Kurve $f(x, y) = 0$ bestimmen, für welche die Funktion

$$\Sigma = |x| + |y|$$

einen grössten oder kleinsten Wert annimmt.

Vorbemerkung. Wir wollen zunächst einen speziellen Fall betrachten, indem wir $f(x, y) = \frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} - 1$ setzen, so dass $f = 0$ eine Ellipse darstellt, deren grössere Halbachse α sein soll. Dann zeigt Fig. 5 über der Ellipse das Bild Z der Funktion $\Sigma = |x| + |y| = |x| + \frac{\beta}{\alpha}\left|\sqrt{(\alpha^2 - x^2)}\right|$ soweit dieses Bild zu den reellen Punkten der Ellipse

gehört und mit x, Σ als zusammengehörigen Koordinaten. Diese Σ-Kurve ist nun doppelt zu denken, derart, dass A und B Rückkehrpunkte vorstellen. Augenscheinlich hat Σ Minima bei $x = -\alpha$, 0, $+\alpha$ und ein Maximum zwischen $-\alpha$ und 0, sowie zwischen 0 und $+\alpha$. In diesen Maxima hat die Σ-Kurve eine horizontale Tangente und verhält sich daselbst ganz regulär, so dass man die Lagen dieser Maxima nach den gewöhnlichen Vorschriften der Differentialrechnung bestimmen könnte. Die Minima befinden sich dagegen an Stellen, wo die Σ-Kurve einen Knick

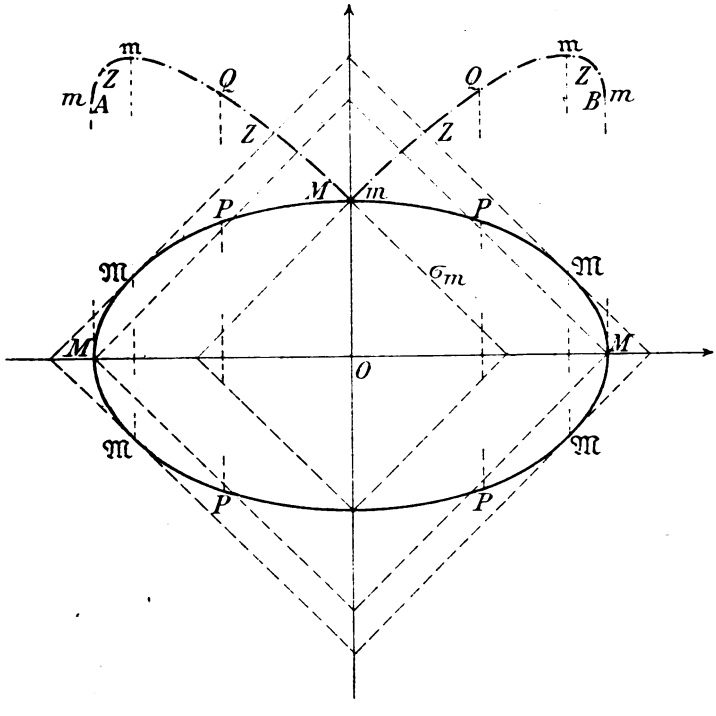


Fig. 5.

aufweist oder aufhört bezw. in sich zurückkehrt und die Lage dieser Punkte muss nach der Methode bestimmt werden, welche wir in den vorausgehenden Paragraphen beschrieben haben. Aber auch für die Bestimmung derjenigen Maxima und Minima, in denen die Σ-Kurve sich regulär verhält, lässt sich eine dem Problem angepasste Lösung angeben, bei der die allgemeine Auflösung von $f(x, y) = 0$ nach y zunächst ebenfalls nicht nötig ist.

Um einen bequemen Ausdruck zu haben, wollen wir in Zukunft die Extremwerte von Σ, in welchen sich die Σ-Kurve regulär verhält, als reguläre bezeichnen, die übrigen aber, wie sie in unseren Beispielen auftreten, als singuläre.

Lösung. Da jetzt die Funktion Σ mehrere Minima und Maxima

besitzen kann, so gehen diese nur aus dem Verhalten einer Ordinate Σ gegen die Ordinaten einer evtl. sehr kleinen Nachbarschaft hervor. Halten wir wieder fest an den Bezeichnungen, die wir in den Beispielen des § 1 eingeführt haben und verstehen wir insbesondere unter $\mathfrak{B}_\sigma$ einen quadratischen Bereich mit der Begrenzung U_σ, dann hat die Funktion Σ für die Kurve $f = 0$ ein Extremwert σ_m, wenn die Begrenzung U_{σ_m} mit der Kurve einen Punkt (oder eine Tangente) gemeinsam hat, wobei die Kurve in einer kleinen Umgebung auf einer und derselben Seite der Begrenzung bleibt. Da eine reguläre Kurve nicht in einem Punkt einfach aufhören kann, tritt dieses Verhalten nur ein, wenn die Kurve $f = 0$ durch eine Ecke des Quadrates U_σ hindurchgeht, ohne daselbst in das Quadrat einzutreten, oder indem $f = 0$ eine Seite des Quadrates von aussen bezw. von innen berührt, oder endlich wenn $f = 0$ einen Rückkehrpunkt einfacher und auch höherer Art besitzt in irgend einem Punkt von U_σ. Die Maxima der Funktion Σ können offenbar nur gewöhnliche sein oder von von den Rückkehrpunkten der Kurve $f = 0$ herrühren, deren Tangente nicht mit einer Seite von U_σ zusammenfällt. Etwas weiter ausgeführt ergeben sich daher die folgenden Vorschriften:

1. Um die singulären Minima von Σ zu bestimmen, setze man in der Gleichung $f(x, y) = 0$ eine der beiden Veränderlichen gleich 0 und löse die Gleichung nach der übrig bleibenden Veränderlichen auf. Ist beispielsweise $f(0, y_1) = 0$ und $-1 \leqq \left(\frac{dy}{dx}\right)_{0, y_1} < +1$, so hat Σ für $x = 0$, $y = y_1$ ein Minimum von dem Betrag $|y_1|$. Dagegen erhält man für $x = 0$ keinen Extremwert, wenn die Ungleichung für die Ableitung y' nicht erfüllt ist, weil dann die Kurve $f = 0$ in den Bereich $\mathfrak{B}_{y_1}$ eintritt.

2. Um die Extremwerte zu bestimmen, welche daher rühren, dass die Kurve $f = 0$ eine Seite von U_{σ_m} berührt, suche man diejenigen Punkte (x_m, y_m), welche den Gleichungen genügen:

entweder:	$f(x, y) = 0.$	$f_y = f_x,$	$x_m y_m > 0$
oder:	$f(x, y) = 0.$	$f_y = -f_x.$	$x_m y_m < 0$

und prüfe danach das Vorzeichen von $y \cdot y''$, gebildet für den Punkt (x_m, y_m). Man erhält daselbst

ein Minimum, wenn $yy'' > 0$
ein Maximum, wenn $yy'' < 0.$

Falls keine der zwei letzten Ungleichungen erfüllt ist, sei es dass y oder y'' verschwindet, so braucht kein Extremwert vorhanden zu sein und man hat eine spezielle Betrachtung in bekannter Weise anzustellen.

Andere Extremwerte endlich für die Rückkehrpunkte von $f = 0$ können nur in Ausnahmefällen eintreten, wenn die drei Gleichungen $f = 0$.

$f_x = 0$, $f_y = 0$ eine gemeinsame Lösung besitzen. Der Leser wird sich leicht die Ergänzungsvorschriften für das Eintreten eines Maximums oder Minimums aufstellen.

Einige Schwierigkeiten macht die Ausdehnung unserer jetzt behandelten Aufgaben auf Funktionen von beliebig vielen Veränderlichen, jedoch bietet die Behandlung ein genaues Analogon zu der Aufstellung der Extremwerte für eine stetige und differenzierbare Funktion von mehreren Veränderlichen. Wesentlich neue Gesichtspunkte sind nicht erforderlich.

Wir können uns daher nun zu einer anderen Verallgemeinerung der in den §§ 1 und 2 behandelten Aufgabe wenden. Dabei soll angenommen werden, dass die Funktion Σ durch eine allgemeinere ersetzt wird von der Form $\Sigma = |f_1| + |f_2| + \ldots$, in welcher $f_1, f_2 \ldots$ gegebene Funktionen der Veränderlichen $x_1, x_2 \ldots$ sind. Um bei bestimmten Vorstellungen zu bleiben, behandeln wir einige spezielle Aufgaben, welche bereits erkennen lassen, wie weit man hierbei zu neuen Resultaten gelangt.

Aufgabe. Man soll diejenigen reellen Werte der Veränderlichen x, y bestimmen, welche die Gleichung

$$L = Ax + By + C = 0$$

befriedigen und die Funktion $\Sigma = |x^{\frac{m}{n}}| + |y^{\frac{m}{n}}|$ zu einem Extremum machen.*)

Der Einfachheit wegen soll vorausgesetzt sein, dass m und n zwei ungerade teilerfremde Zahlen seien.

Von der Lösung dieser Aufgabe brauchen wir nur den Gang zu skizzieren. Die Untersuchung zeigt, dass der Fall $m = n$ eine Ausnahmestellung einnimmt und die gesonderte Behandlung verlangt, die wir ihm angedeihen liessen. Es bleiben aber noch drei Fälle zur Untersuchung:

$$1.\ \frac{m}{n} > 1. \qquad 2.\ 1 > \frac{m}{n} > 0 \quad \text{und} \quad 3.\ 0 > \frac{m}{n}.$$

1. $\frac{m}{n} > 1$. Dann hat die Kurve $x^{\frac{m}{n}} + y^{\frac{m}{n}} = \sigma$ in dem Punkt $x = 0$ $y = \sigma^{\frac{n}{m}}$ eine zur x-Achse parallele Tangente und in dem Punkt $x = \sigma^{\frac{n}{m}}$ $y = 0$ eine zur y-Achse parallele Tangente, so dass der Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ durch eine Kurve U_σ mit durchaus einfacher stetiger Tangente in allen Punkten begrenzt ist. Die Begrenzung U_σ ergibt sich nämlich durch Spiegelung an den Achsen aus demjenigen Teil der Kurve $x^{\frac{m}{n}} + y^{\frac{m}{n}} = \sigma$, welcher im ersten Winkelraum liegt.

Die Funktion Σ für $L = 0$ als abhängig von der Veränderlichen x ergibt dann graphisch dargestellt eine Kurve ohne Ecken, mit stetig veränderlicher Tangente. Daher ist auch die Bestimmung der Extremwerte

*) Unter $x^{\frac{m}{n}}$, $y^{\frac{m}{n}}$ oder $\sqrt[n]{x^m}$, $\sqrt[n]{y^m}$ soll nur die reelle Wurzel verstanden sein.

wieder ein Problem der gewöhnlichen Differentialrechnung. An diesem Charakter ändert sich auch nichts, wenn man die Lösung in der Weise sucht, dass man den Wert σ_m sucht, für welchen U_{σ_m} die Gerade $L = 0$ berührt.

2. $1 > \frac{m}{n} > 0$. Dann stellt $x^{\frac{m}{n}} + y^{\frac{m}{n}} = \sigma$ im ersten Quadranten eine Kurve vor, welche gegen den Ursprung konvex ist und die x-Achse im Punkt $(\sqrt[n]{\sigma^m}, 0)$ sowie die y-Achse im Punkt $(0, \sqrt[n]{\sigma^m})$ berührt. Durch Spiegelung dieses Kurvenzugs an den Koordinatenachsen ergibt sich die Begrenzung U_σ des Bereichs $\mathfrak{B}_\sigma$ als eine Kurve von Asteroidenform mit vier Rückkehrpunkten auf den Achsen. Die Funktion Σ für $L = 0$ aufgefasst als Funktion von x ergibt graphisch dargestellt eine Kurve mit Spitzen. Hieraus folgt für jede von $x = 0$ bezw. $y = 0$ verschiedene Nebenbedingung $L = 0$, dass man ein Minimum erhält sowohl wenn man $x = 0$ als auch wenn man $y = 0$ in die Bedingung einführt. Ausserdem nimmt Σ Maxima an für die Berührungspunkte von $L = 0$ mit einem U_{σ_m}, das durch diese Bedingung bestimmt ist.

3. $0 > \frac{m}{n}$. Dann stellt $x^{\frac{m}{n}} + y^{\frac{m}{n}} = \sigma$ im ersten Quadranten eine hyperbelartige Kurve dar. $\mathfrak{B}_\sigma$ wird ein unendlich grosser Bereich und Σ wird ∞ für $x = 0$, sowie für $y = 0$. Man erhält dann Minima von Σ für die Berührungspunkte von $L = 0$ mit der Begrenzung $U_{\sigma_{\min}}$ und zwar lassen sich diese Punkte wieder nach der gewöhnlichen Methode der Differentialrechnung bestimmen.

Die in der letzten Aufgabe vorgenommene Verallgemeinerung führte uns nicht auf wesentlich Neues. Der Grund davon liegt darin, dass in allen Fällen, wie bei der Form $\Sigma = |x| + |y|$ der Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ mit seiner Begrenzung U_σ durch die Koordinatenachsen symmetrisch geteilt wird. Oder die Funktion $|x| + |y| - \Sigma = 0$ ändert sich nicht, wenn man $+x$ mit $-x$ bezw. $+y$ mit $-y$ vertauscht, d. h. wenn der Punkt (x, y) an einer Hauptachse gespiegelt wird. Wir können nun aber statt der Funktion Σ andere Funktionen Θ zugrunde legen, welche bei andern Operationen ungeändert bleiben und werden dann auch zu neuen Resultaten gelangen.

Nehmen wir beispielsweise die Funktion Θ, welche durch eine Gleichung definiert ist:

$$F(x, y, \Theta) \quad \left\{ \left| \sqrt{2}y \right| + |x| - |y| - \Theta \right\} \left\{ \left| \sqrt{2}x \right| + |y| - |x| - \Theta \right\} = 0,$$

so ist $\Theta = \sigma$ für den Umfang eines regelmässigen Achtecks in einem Kreis um den Koordinatenanfangspunkt vom Radius σ, dessen Ecken auf den Achsen und Winkelhalbierenden liegen. Der Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ aller Punkte, für welche Ungleichungen von der Form

$$|\sqrt{2}y| + |x| - |y| < \sigma \quad \text{resp.} \quad |\sqrt{2}x| + |y| - |x| < 0$$

erfüllt sind, wird gebildet durch die Punkte innerhalb und auf dem Umfang des regulären Achtecks. In der Tat erkennt man leicht, dass $F(x, y, \Theta)$ und der Wert von Θ sich nicht ändern, wenn man eine Vertauschung von $+x$ mit $-x$, $+y$ mit $-y$, x mit y oder eine durch Zusammensetzung dieser gebildete Vertauschung vornimmt.

Ein Extremum der Funktion Θ, unter der Nebenbedingung $L = 0$, lässt sich wieder nach unseren Methoden bestimmen. Man findet wieder, dass Θ nur ein Minimum annehmen kann und zwar kombiniert man zur Bestimmung desselben der Reihe nach $x = 0$, $y = 0$, $x = y$ und $x = -y$ mit der Gleichung $L = 0$ und sieht nach, für welche Werte der so bestimmten Lösungen Θ seinen kleinsten Wert annimmt.

Endlich ist es auch denkbar, dass Θ gleichzeitig durch Gleichungen und Ungleichungen definiert ist, z. B. in der Form

$$F(x, y, \Theta) \quad (|x| - \Theta)(|y| - \Theta) = 0 \quad \text{und} \quad |x| + |y| < 2\Theta$$

dann ist der Bereich $\mathfrak{B}_\sigma$ begrenzt durch ein Quadrat, dessen Seiten von der Länge 2σ parallel mit den Koordinatenachsen verlaufen und dessen Mittelpunkt im Ursprung des Koordinatensystems liegt. Hierbei erhält man das Minimum, welches diese Funktion Θ für $L = 0$ annimmt, indem man mit dieser Nebenbedingung der Reihe nach die Gleichungen $x - y = 0$ und $x + y = 0$ kombiniert.

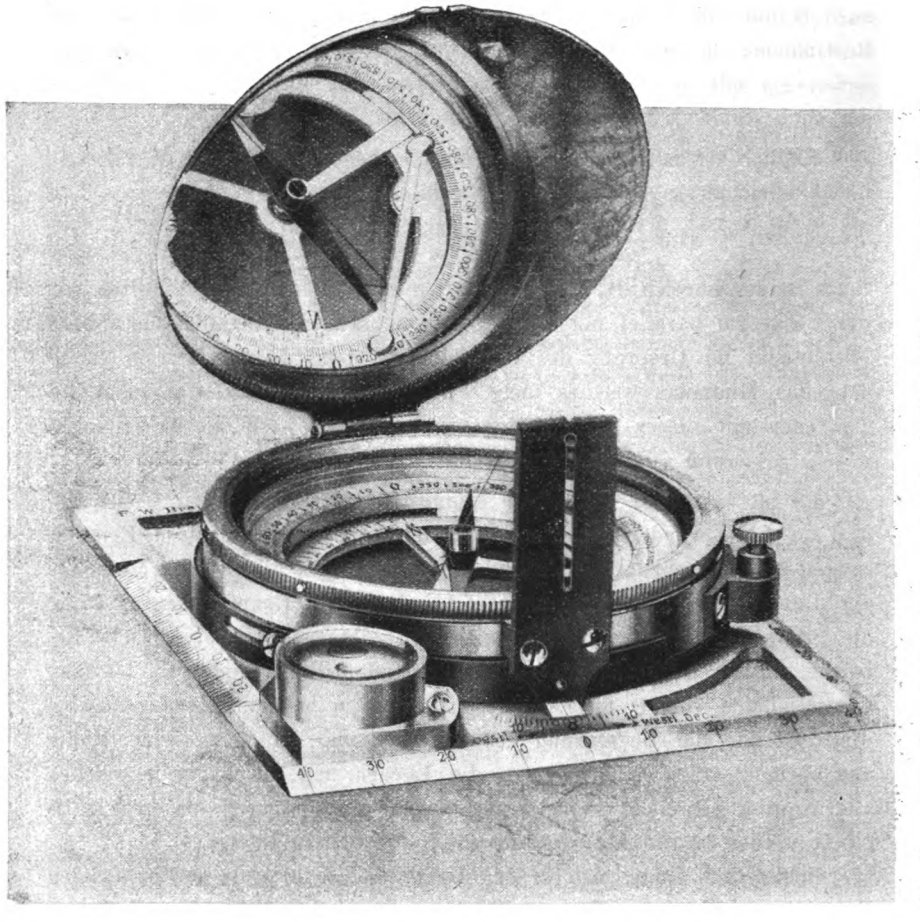
Es ist klar, wie die letzten Definitionen der Funktionen Θ sich auf 3, 4 . . . n Veränderliche übertragen und wir brauchen diese Erweiterungen hier nur anzudeuten, nachdem wir in § 3 die allgemeinen Methoden der Lösung genau auseinandergesetzt haben. Im Raum treten z. B. an die Stelle der oktaedrischen Bereiche $\mathfrak{B}_\sigma$ allgemeinere polyedrische Bereiche, für deren Oberfläche Θ einen konstanten Wert annimmt. Ist dann das Minimum von Θ etwa für eine Gerade zu bestimmen, so schneidet diese Gerade die Begrenzung des Polyeders $\mathfrak{B}_{\sigma_{min}}$ in einem einer Kante angehörigen Punkt und da man die Ebenen angeben kann, in welchen alle Kanten derselben Orientierung liegen, so lässt sich dieser Schnittpunkt wieder bestimmen. Analoges gilt für höhere Räume.

Schliesslich kann man in der Definition von Θ statt der in unseren Beispielen eingehenden linearen Funktionen von $x_1 \ldots x_n$ kompliziertere Funktionen der Veränderlichen setzen, wodurch die ebenen Begrenzungen von $\mathfrak{B}_\sigma$ durch gekrümmte ersetzt werden. Dabei erhält man wieder reguläre und singuläre Extremwerte, deren Lage durch Differentiationen und durch die Beschränkung der singulären Extremwerte auf spezielle bekannte Linien, Flächen und Räume bestimmt sind.

Ein neuer Kompass für Krokiaufnahmen.

Mitten aus dem Bedürfniss heraus und zwar veranlasst durch ihren Mitinhaber, Leutnant d. L. Dr. Breithaupt, hat die Firma Breithaupt u. Sohn in Cassel einen Kompass für die Aufnahmen von Stellungen d. h. zum Krokieren und auch zum Orientieren konstruiert.

Die einzelnen Teile des Instruments dürften den Lesern dieser Zeit-



schrift aus der Figur ohne weiteres ersichtlich sein, es dürfte nur noch nötig sein, folgendes zum Verständniss hinzuzufügen.

Kompass und Diopter lassen sich auf der unteren Platte um den Wert der Deklination des betreffenden Ortes verstellen. Der Glasdeckel des Kompasses ist mit einem roten Pfeil versehen und lässt sich durch

Anfassen an seiner geränderten Fassung drehen, um die Pfeilspitze über den Nordpol der Magnetnadel einstellen zu können.

In dieser Stellung kann der Glasdeckel mittels eines Klemmschräubchens festgehalten werden.

Ein Spiegel dient zum Beobachten der Magnetnadel beim Visieren. Platte und Boden des Kompasses sind durchbrochen, um leicht auf der Karte eine Marschrichtung festlegen zu können. Zum Höhenmessen ist der Boden des Kompasses eingeteilt; Neigungen des Geländes lassen sich an einem auf der Teilung spielenden Pendel ablesen. Der Kompass kann also auch als Böschungsmesser verwendet werden.

Gebrauch zum Krokieren: Hier kommt es darauf an, die Richtung von einem Punkt A nach einem Punkt B im Gelände auf dem Kroki (Meldeblock) festzulegen. Zunächst stellt man an dem Kompass die Deklination ein. Dann bezeichnet man eine der Quadratlinien des Meldeblocks mit einem Pfeil, der die Nordrichtung angeben soll. Nun visiert man in A nach B bei nicht arretierter Nadel und dreht den Glasdeckel so weit, bis der rote Pfeil die zur Ruhe gekommene Nadel deckt. Auf dem Meldeblock wird dann auf einem angenommenen Anfangspunkt A der Kompass soweit gedreht, bis der rote Pfeil der bezeichneten Nordrichtung parallel ist, was durch den Glasboden erleichtert wird. Dann zieht man an der in Millimeter geteilten Seite eine Linie, die die Lage von $A\ B$ festlegt und trägt auf ihr die abgeschrittene oder abgemessene Länge $A\ B$ ab. Im Punkte B wird das Verfahren nach einem Punkte C wiederholt usw. Auf diese Weise kann man also einen gebrochenen Linienzug im Gelände auf das Zeichenpapier übertragen, was für die Aufnahme von Stellungen wichtig ist. Die Punkte A, B, C würden für weitere Krokiaufnahmen als Standpunkte benutzt werden, von denen aus Punkte im Gelände nach der Polarmethode festgelegt werden könnten. Von den Verbindungslinien $A—B$, $B—C$ kann man seitlich liegende Punkte nach der Koordinatenmethode bestimmen. Höhenunterschiede von Punkten können wie folgt ermittelt werden. Man hält den Kompass senkrecht, sodass das Diopter wagrecht liegt und visiert den betr. Punkt an. An dem auf der Teilung des Bodens des Kompasses spielenden Pendel liest man dann die Neigung gegen den Horizont ab z. B. 6° Steigung. Ist die Entfernung vom Standpunkt bis zum Punkt 100 m, dann ist

$$h = \frac{6}{60}\ \text{m} = 10\ \text{m}.$$

h bezieht sich auf die Höhe, in der das Instrument gehalten wurde. Zweckmässig dürfte es sein, dasselbe auf einen Stab zu setzen.

Um eine Richtung $A—B$ von der Karte in das Gelände zu übertragen, also z. B. eine gegebene Marschrichtung einzuhalten, kann man wie folgt verfahren. Die Punkte A und B werden auf der Karte in Blei

verbunden. Dann orientiert man nach Einstellung der Missweisung für *A* die Karte mit Hilfe des Kompasses nach geographisch Nord d. h. man dreht sie solange, bis die Nadel einspielt. Nachdem man die Deklination wieder abgestellt hat, wird bei orientiert gehaltener Karte die eingeteilte Kante des Kompasses an die Bleilinie *A—B* gelegt und der obere Glasdeckel soweit gedreht, bis der rote Pfeil den Nordpol der Magnetnadel deckt. Damit hat man den Neigungswinkel von *A—B* gegen magnetisch Nord festgelegt. Im Gelände stellt man sich in *A* auf und dreht sich mit dem Kompass langsam, bis die Nadel unter dem roten Pfeil zur Ruhe gekommen ist. Dann gibt die Dioptervisur die Richtung nach *B* an, die man durch einen Stab oder durch einen anderen auffälligen Gegenstand bezeichnen kann. Beim Marsche nach *B* muss die Nadel arretiert werden.

Es ist aber nicht nötig, dass man die Karte vorher orientiert, um das Azimut von *A—B* festzulegen. Man braucht nämlich nur die Kante des Kompasses an die Linie *A—B* zu legen und dann den Glasdeckel soweit zu drehen, bis der Pfeil parallel der Nordrichtung der Karte ist. Im Gelände dreht man sich in *A* mit dem Kompass solange, bis die Nadel um den Betrag der Deklination links von dem Pfeil zur Ruhe kommt. Dann gibt wie vor die Dioptervisur die Richtung *A—B* an. Die Magnetnadel selbst kann durch den Spiegel bequem beobachtet werden. Zur Sicherheit könnte man die Ablesungen an der Teilung für die Stellung des Pfeils aufschreiben. Auf diese Weise könnte ein Truppenführer nach der Karte die Richtungen angeben, welche die einzelnen Truppenteile z. B. beim Angriff in waldigem Gebiet einzuhalten haben, um an bestimmten Punkten auf den Feind zu stossen. Wenn diese Richtungen von den Unterführern im Gelände mit dem Kompass angegeben werden, dann dürfte ein Verlaufen der Truppe ausgeschlossen sein.

Wie mir mitgeteilt wird, ist der Kompass auch bei Stollenbau und Entwässerungsanlagen in Schützengräben benutzt worden. Sicher ist er auch brauchbar, wenn es sich darum handelt, von vorgeschobenen Posten aus einzelne auffällige Punkte im Gelände anzuschneiden bezw. die Azimute zu bestimmen. Werden dieselben Punkte von zwei Standpunkten, deren Abstand bekannt ist, angeschnitten, dann sind auch die Entfernungen nach jenen Punkten bestimmt. Auch bei der Ermittelung der Höhe eines feindlichen Flugzeugs kann man das Instrument verwenden. Man liest den Höhenwinkel am Gradbogen ab und entnimmt unter Benutzung der mit dem Entfernungsmesser gemessenen Entfernungen nach dem Flugzeug aus einer Tafel die bezüglichen Höhen.

Der Preis des Kompasses im Etui beträgt 75 Mark.

Berlin, Techn. Hochschule. *Dr. H. Wolff.*

Berichtigung.

Um das rechtzeitige Erscheinen des letzten März-Heftes zu ermöglichen, war ich infolge der unregelmässigen Bahnverbindungen gezwungen, auf das Lesen der Revision zu verzichten: hierdurch sind am Schluss des Abschnittes IX die Gleichungen (49), (50), (51) und (55) in einer Form veröffentlicht, die mit den vorangegangenen Festsetzungen nicht im Einklang steht. Die erwähnten Gleichungen müssen folgendermassen lauten:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &+ \{ f'_{11}(fa) + f'_{12}(fb) + f'_{13}(fc) + \ldots + f'_{1r}(fr) \}(fa) \\
&+ \{ f'_{21}(fa) + f'_{22}(fb) + f'_{23}(fc) + \ldots + f'_{2r}(fr) \}(fb) \\
&\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \\
&+ \{ f'_{r1}(fa) + f'_{r2}(fb) + f'_{r3}(fc) + \ldots + f'_{rr}(fr) \}(fr) \qquad (49) \\
&+ \{ f'_{11}(fa) + f'_{12}(fb) + f'_{13}(fc) + \ldots + f'_{1r}(fr) \}(f\alpha) \\
&\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \\
&+ \{ f'_{r1}(fa) + f'_{r2}(fb) + f'_{r3}(fc) + \ldots + f'_{rr}(fr) \}(fr)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &+ \{ g_1(fa) + g_2(fb) + g_3(fc) + \ldots + g_r(fr) \} \ldots . \ (50)\text{a} \\
&+ \{ g_I(f\alpha) + g_{II}(f\beta) + g_{III}(f\gamma) + \ldots + g_r(fr) \} \ldots . \ (50)\text{b}
\end{aligned} \qquad (50)$$

$$\begin{aligned}
-g_1' &= f_{11}(fa) + f_{12}(fb) + f_{13}(fc) + \ldots + f_{1r}(fr) \\
-g_2' &= f_{21}(fa) + f_{22}(fb) + f_{23}(fc) + \ldots + f_{2r}(fr) \qquad (51) \\
&\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \\
-g_r' &= f_{r1}(fa) + f_{r2}(fb) + f_{r3}(fc) + \ldots + f_{rr}(fr)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1}{P} = (ff) &+ \{ g_1'(fa) + g_2'(fb) + g_3'(fc) + \ldots + g_r(fr) \} \\
&+ \{ g_I(fA) + g_{II}(fB) + g_{III}(fC) + \ldots + g_r(fN) \}
\end{aligned} \qquad (55)$$

In Abschnitt III S. 45 muss es in der ersten Zeile w_1' statt w_2' und in der folgenden Zeile k_1' statt k_2' heissen.

Am Schluss des Abschnittes V müssen die Gleichungen (24) Seite 52 lauten:

$$\begin{aligned}
A_1 c_1'' + A_2 c_2'' + A_3 c_3'' + \ldots + A_m c_m'' + W_1 &= 0 \\
B_1 c_1'' + B_2 c_2'' + B_3 c_3'' + \ldots + B_m c_m'' + W_2 &= 0 \\
C_1 c_1'' + C_2 c_2'' + C_3 c_3'' + \ldots + C_m c_m'' + W_3 &= 0 \qquad (24) \\
\quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \ldots \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot & \\
N_1 c_1'' + N_2 c_2'' + N_3 c_3'' + \ldots + N_m c_m'' + W_r &= 0
\end{aligned}$$

H. Boltz.

Welche Gesichtspunkte eröffnet der Plan einer Einheitskarte grossen Massstabes für die Umgestaltung des gesamten Vermessungswesens?

Von **v. Rönne**, Major im Grossen Generalstabe (Landesaufnahme).

Im Dezemberheft der Zeitschrift für Vermessungswesen ist ein Aufruf des Vorstandes des deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preussischer Landmesser erschienen, der als ein Alarmruf für das gesamte Vermessungswesen anzusehen ist. Er enthält auch den Abdruck eines Flugblattes, in dem darauf hingewiesen wird, dass der Umsturz unserer gesamten Staatsverfassung auch freie Bahn für die Erfüllung der Bestrebungen und Wünsche des Landmesserstandes schafft. Die Ziele werden in drei Richtpunkte zusammengefasst, von denen nur der zweite und dritte die Landesaufnahme unmittelbar berührt. Im zweiten Punkt fordert der Verfasser des Flugblattes nicht mehr und nicht weniger als die Abschaffung des Zentral-Direktoriums der Vermessungen, der Landesaufnahme, insbesondere ihrer trig. und top. Abteilung und Überweisung ihrer Arbeiten an den Landmesser, in Punkt drei die Schaffung der Einheitskarte.

Dieser Plan nötigt uns, die darin aufgestellten Forderungen vom Standpunkt der Landesaufnahme eingehend zu prüfen und zu ihm Stellung zu nehmen.

Die Ansichten des für den Aufruf zeichnenden Vorstandes decken sich — wie ausdrücklich betont wird — zwar nicht in allen Stücken mit dem Inhalt des Flugblattes. Es kehren in letzterem aber doch im wesentlichen die Gedanken wieder, die schon mehrfach den Inhalt von Denkschriften der genannten Vereine gebildet haben.

Das Flugblatt will mit der Landesaufnahme rücksichtslos bis zum Äussersten verfahren. Da sollte sich diese eigentlich auf einen scharfen Kampf rüsten. Wir werden aber im Folgenden sehen, dass die Wünsche, die hier aus Landmesserkreisen laut werden, sich in sehr vieler Hinsicht mit den Bestrebungen der Landesaufnahme decken. Freilich ist die Voraussetzung hierfür, dass wir die Sache, für die wir eintreten, in den Vordergrund stellen und ihr alle Standes- und Berufsinteressen unter- und nicht überordnen.

Ich gehe zunächst auf die dritte Forderung „Schaffung der Einheitskarte" ein, weil sich auf der beabsichtigten Lösung dieser Aufgabe die Umgestaltungsbestrebungen im gesamten Vermessungswesen aufbauen müssen, wie ich noch nachweisen zu können glaube.

Dem Plan der Einheitskarte liegt die Überlegung zu Grunde,

dass es unwirtschaftlich ist, die topographische Aufnahme in einem Massstab herzustellen, der nur eine Art Übersichtskarte liefert, und dass bei diesem Verfahren die Arbeit des Landmessers, insbesondere die Katastervermessung, für die Allgemeinheit nicht genügend ausgenützt wird. Es ist bekannt, dass die süddeutschen Bundesstaaten ihr Vermessungswesen nach ganz andern Gesichtspunkten eingerichtet haben als Preussen, und dass sie dabei der Schaffung einer topographischen Grundaufnahme grossen Massstabes von vornherein Rechnung getragen haben. Bayern besitzt einheitliche Blätter in 1:5000, die ursprünglich auch lediglich zum Zwecke der Grundsteuerveranlagung hergestellt waren, auf denen sich aber nunmehr die topographische Aufnahme vollkommen aufbaut. In ähnlicher Weise ist Württemberg vorgegangen und arbeitet in 1:2500, auch Baden hat die gleichen Bahnen wie seine Nachbarn beschritten.

Über die Frage der Einheitskarte ist ein umfangreiches Schrifttum *entstanden*, in dessen Mittelpunkt die Erörterung über den zweckmässigsten Massstab einer solchen Karte steht. Der überwiegende Teil der Verfasser hat sich auf ein Kompromiss geeinigt und schlägt das Verjüngungsverhältnis 1:5000 vor, das sich im allgemeinen dem praktischen Bedürfnis am besten anpasst. Ich glaube aber, auf die Frage des Massstabes wird ein zu grosses Gewicht gelegt und der Begriff der Einheitskarte zu eng gefasst, wenn die Forderung nach einem einheitlichen Massstab aufrecht erhalten wird. Worauf kommt es denn an? Brauchen wir durchaus vom ganzen preussischen Gebiet ohne Rücksicht auf seine wirtschaftliche Bedeutung Kartenblätter gleichen Massstabes, gleicher Blattgrösse, gleicher Ausführung? Kommt es nicht viel mehr darauf an, dass wir von jedem Gebiet das Grundmaterial haben, das für wirtschaftliche Pläne und kulturelle Zwecke gebraucht wird? Brauchen wir von der Romintener Heide Pläne in demselben Massstab wie beispielsweise von dem kleinparzellierten Weinbergsgebiet am Rhein oder dem Industriegebiet in Westfalen? Wir sind doch durch die hochentwickelte Reduktionstechnik in der glücklichen Lage, dass wir ohne erheblichen Kostenaufwand alle gewünschten Verkleinerungen und Vergrösserungen herstellen können, wofern sie nur der Massstab des Grundmaterials zulässt, und wofern wir die mathematischen Stützpunkte zum Zusammenpassen haben. Ich meine, wir brauchen uns für die Einheitskarte nicht auf einen einheitlichen Massstab festzulegen, wir müssen vielmehr den Massstab von dem Charakter des zu vermessenden Gebietes abhängig machen. Erwünscht ist allerdings die Festsetzung einheitlicher Massstäbe für grössere zusammenhängende Gebiete (wobei zu entscheiden wäre, ob hierfür die politischen Grenzen der Verwaltungsbezirke oder eine

Einteilung nach wirtschaftlichen Rücksichten massgebend sein soll), sowie die Zusammenstellung voller Kartenblätter, also nicht gemarkungsweise Darstellung, wie sie der Kataster für seine Steuerzwecke braucht, weil es für alle wirtschaftlichen Arbeiten naturgemäss eine grosse Erleichterung ist, wenn die Blätter bis zum Blattrand vollgezeichnet sind und mit den benachbarten Blättern zu einem grösseren Plan zusammengelegt werden können.

Es kommt also im Grunde genommen bei dem Plan einer Einheitskarte darauf hinaus, die bereits vorhandenen oder neu herzustellenden Flurpläne durch topographische Aufnahmen in ihrem Grundriss zu ergänzen und die Bodengestaltung durch Schichtlinien zur Darstellung zu bringen. Auch hier wird es sich nach den Verhältnissen richten müssen, in welchem Schichtenabstand die Geländeform dargestellt werden muss. In flachem Gelände wird man bis zur Dezimeterschichtlinie hinunter gehen müssen. Die Lösung dieser Frage wird noch eingehende Untersuchung und praktische Versuche erfordern.

Nach diesen Ausführungen wird man fragen können, *warum* überhaupt von einer Einheitskarte gesprochen wird. Ich gebe diese Bezeichnung auch ohne weiteres preis. Ich halte sie auch nur für ein Schlagwort, unter dem die Bestrebungen zusammengefasst werden, die — genau genommen — nichts weiter als die Schaffung einer Lage- und Höhenaufnahme grossen Massstabes durch einheitliche Zusammenfassung aller Messungsergebnisse im Auge haben.

Der Gedanke der Schaffung einer solchen Karte ist beinahe so alt wie die Landesaufnahme und ist zu verschiedenen Zeiten immer wieder aufgetaucht. Er ist auch von der Landesaufnahme mit grossem Ernst aufgegriffen. Schon 1868 hat der General Bayer in einer Schrift „Entwurf zur Anfertigung einer guten Karte von den östlichen Provinzen des preussischen Staates" Vorschläge für die Schaffung einer grossmassstäblichen Einheitskarte gemacht, die alle künftigen Neumessungen entbehrlich machen sollte. Der Vorschlag ist von einer aus den beteiligten Ministerien gebildeten Kommission abgelehnt worden, hat aber immerhin den Anstoss zur Bildung des Zentral-Direktoriums der Vermessungen gegeben, das freilich infolge seiner unzulänglichen Einrichtung die ihm zugedachte Aufgabe nur sehr unvollkommen erfüllen konnte. Ich will mich nicht zu weit auf historische Erörterungen darüber einlassen, welche Entwicklungsstufen diese Bestrebungen durchgemacht haben und mich nur auf den Hinweis beschränken, dass die Landesaufnahme diese Frage gerade noch in den letzten Jahren vor dem Kriege einer erneuten Prüfung unterzogen hat. Sie ging davon aus, dass die Aufnahme im Massstab 1:25000 sich ihrem Abschluss nähere und demzufolge zu entscheiden wäre, ob

auch den künftigen Aufnahmen, die sich inzwischen schon wieder als notwendig erwiesen hatten, weil das Material teilweise veraltet war, teilweise auch in manchen Gegenden erhebliche Mängel aufwies, das Verjüngungsverhältnis 1:25000 zugrunde gelegt werden sollte. Auf Grund mannigfacher Erwägungen, bei denen natürlich die Kostenfrage sehr wesentlich in Betracht gezogen werden musste, hatte man sich entschlossen, den Massstab 1:10000 ins Auge zu fassen und durch Probeaufnahmen, die ja tatsächlich 1912/13 in der Gegend von Wiesbaden stattfanden, zuverlässige Grundlagen für die Berechnung der Kosten und die anzuwendende Arbeitsmethode zu schaffen. Die Zivilbehörden, bei denen man ein Interesse an einer Karte grösseren Massstabes erwarten konnte, wurden zur Stellungnahme zu dieser Frage aufgefordert. Sie nahmen fast durchweg einen ablehnenden Standpunkt ein, weil für generelle wirtschaftliche Entwürfe sich die Messtischblätter als durchaus zweckmässig und ausreichend erwiesen hätten, für Spezialarbeiten aber auch der Massstab 1:10000 nicht als genügend angesehen werden konnte.

Im Sommer 1917 wurde die Bearbeitung dieser Frage, die mittlerweile durch den Krieg abgebrochen war, wieder aufgenommen und die Umbildung der Topographischen Abteilung für eine Aufnahme im Massstab 1:5000 vorbereitet. Für die Wahl des Massstabes waren lediglich militärische Gesichtspunkte massgebend. Der Stellungskrieg hatte erwiesen, dass das Planmaterial 1:25000 insbesondere für die Nahkampfmittel nicht genügte, und das Verlangen der Truppen nach Plänen grösseren Massstabes war immer lauter in Erscheinung getreten. Vergrösserungen auf mechanischem Wege konnten diesem Mangel nicht abhelfen. Die Vermessungs-Abteilungen mussten sich zum Teil unter grossem Zeit- und Personalaufwand zu Neuaufnahmen entschliessen. Später ist man von der Notwendigkeit solcher Pläne wieder mehr zurückgekommen, und — ich möchte auf diese Frage nicht allzusehr eingehen — man kann jetzt wohl sagen, dass nach dem augenblicklichen Stand der Waffentechnik der Massstab 1:10000 als ausreichend für militärische Zwecke angesehen werden kann. Damit kann aber auch nach rein militärischen Gesichtspunkten die Massstabsfrage noch nicht endgültig als entschieden betrachtet werden, denn die Waffen- und Schiesstechnik ist in dauernder Fortentwickelung begriffen und kann jederzeit mit neuen und verschärften Forderungen an das Planmaterial herantreten, die auch der Massstab 1:10000 nicht erfüllen kann. Bei einer Angelegenheit von so weittragender Bedeutung muss man unbedingt vorausschauend zuwege gehen, und da ist es ohne weiteres einleuchtend, dass — wenn es nur auf militärische Gesichtspunkte ankommt — der Massstab erst dann als ausreichend angesehen

werden kann, wenn er die massstabsgetreue Darstellung aller wesentlichen Gegenstände der Natur gestattet. Besitzen wir ein Planmaterial etwa 1:5000, so kann man getrost in die Zukunft sehen, denn wir sind dann imstande, Pläne in jedem gewünschten Verjüngungsverhältnis durch mechanische Vergrösserung oder Verkleinerung zu liefern.

Das waren in grossen Zügen die Gesichtspunkte, die für die Wahl des Massstabes 1:5000 entscheidend gewesen waren, so dass diese Frage aus der Erörterung zunächst ausscheiden konnte und es nur noch darauf ankam, Mittel und Wege zu finden, um die Schaffung eines Planmaterials in diesem Massstab durchzuführen.

Heute müssen wir diese Frage von einem andern Gesichtspunkte betrachten. War bisher die Überzeugung massgebend, dass die Schaffung eines Planmaterials grossen Massstabes eine unerlässliche Massnahme zur Erhaltung der Schlagfertigkeit des Heeres ist, so wird dieses Beweismittel heute unter dem Zeichen der Abrüstungsideen nicht viel willige Ohren finden. Stellen wir die Frage bisher so: Wie kann die aus militärischen Gründen erforderliche Neuaufnahme grossen Massstabes auch wirtschaftlichen und kulturellen Zwecken nutzbar gemacht werden? so müssen wir heut umgekehrt fragen: Jst die Karte grossen Massstabes wirtschaftlich notwendig oder nicht? und erst, wenn diese Frage in bejahendem Sinne entschieden ist, werden wir bestenfalls erwägen können, in welcher Weise wir den militärischen Gesichtspunkten dabei Rechnung tragen können, ohne die wirtschaftlichen Rücksichten zu beeinträchtigen.

Nun stehen wir bei Prüfung der wirtschaftlichen Bedürfnisfrage vor der eigentümlichen Tatsache, dass diejenigen Behörden und Kreise, denen eigentlich am meisten an der Schaffung der Einheitskarte gelegen sein müsste, bisher diesem Plan nicht nur gleichgültig, sondern geradezu ablehnend gegenüberstanden. Wenn sich dieser Standpunkt vielleicht bei der schon erwähnten Rundfrage, die die Landesaufnahme vor dem Kriege veranstaltete, damit erklären lässt, dass man die Wahl des Massstabes mit 1:10000 vorweggenommen und dadurch einen Mittelweg vorgeschlagen hatte, der nach keiner Richtung hin befriedigte, so konnte bei den im Jahre 1917 gepflogenen mündlichen Verhandlungen mit den Vertretern der beteiligten Behörden festgestellt werden, dass die Massstabsfrage nicht der Grund für die Ablehnung war, sondern dass das Bedürfnis nach einer Karte grossen Massstabes ganz allgemein verneint wurde. Eigentlich war es nur eine Stelle, die sich ganz auf die Seite der Landesaufnahme stellte, und das war die Geologische Landesanstalt. Gerade die Behörde, von der man eigentlich das meiste Interesse an dem geplanten

Werk voraussetzen durfte, die preussische Katasterverwaltung, stand auf bestimmt ablehnendem Standpunkt.

Nach diesen Darlegungen könnte die Landesaufnahme füglich die ganze Frage der Einheitskarte als erledigt ansehen, zumal die jetzige Zeit wohl die wenigstgeeignete erscheint, um Entwürfe von so erheblicher finanzieller Tragweite aufzugreifen. Ich möchte hierauf ausdrücklich hinweisen, dass ich mir nicht im Zweifel bin, welche ausserordentlichen Mittel und welchen Zeit- und Personalaufwand die Schaffung eines Grundmaterials grossen Massstabes bei dem heutigen Stand der Grundstücksmessung in Preussen erfordert. An grosszügige Pläne dieser Art ist zurzeit überhaupt nicht zu denken. Es kann sich höchstens zunächst um einzelne, kleine Gebiete handeln, in denen die wirtschaftliche Entwickelung schon in naher Zeit Arbeiten dieser Art erfordert und derartige eng umgrenzte Aufgaben sind natürlich auch lösbar ohne umwälzende Organisationsänderungen unseres gesamten Vermessungswesens. So ungünstig die Kostenfrage augenblicklich liegt, ebenso sicher erscheint es mir aber, dass Preussen auf die Schaffung eines Kulturwerkes, wie es die Aufnahme grossen Massstabes darstellt, nicht endgültig und für alle Zukunft verzichten kann. Da heisst es, rechtzeitig zu prüfen, welche Bedingungen die Neuordnung des gesamten Vermessungswesens erfüllen muss, um eine zweckmässige Grundlage für die Aufnahme grossen Massstabes zu erhalten. Wir brauchen jetzt, wo der Neuaufbau der preussischen Verfassung einen so empfänglichen Boden für Reformvorschläge geschaffen hat, einen klaren Plan für unsere Ziele. Die Landesaufnahme ist an der Lösung dieser Frage aufs engste beteiligt. Man kann vielleicht sagen, sie ist diejenige Stelle, die am uneingeschränktesten das Einflussgebiet der Allgemeinheit zur Geltung bringen kann.

Ich möchte dies begründen. Bei den verschiedenen Verhandlungen, insbesondere auch bei der Sitzung der Obersten militärischen Vermessungsstelle im Januar vorigen Jahres habe ich den unbedingten Eindruck gewonnen, dass für den ablehnenden Standpunkt insbesondere der Katasterbehörde in der Hauptsache der Kostenpunkt und organisatorische Gründe massgebend waren. Der Vertreter einer der beteiligten Ministerien äusserte auf den ihm entgegengehaltenen Hinweis, dass doch gerade aus den Kreisen der Landmesser immer wieder der Ruf nach der Einheitskarte laut würde, klar und eindeutig: Er hielte die ganze Frage lediglich für eine aus Standes- und Berufsinteressen gestellte Forderung. Ich glaube nicht, dass man damit den Landmessern gerecht wird. Vielleicht erklärt sich der ablehnende Standpunkt der Zivilbehörde — ich kann das nicht be-

weisen, aber immerhin liegt die Vermutung nahe — mehr aus taktischen Gründen. Die Militärverwaltung sollte dazu veranlasst werden, auf die geforderte vermehrte Mitwirkung der Zivil-Vermessung bei der Schaffung der neuen Karte zu verzichten. Die Karte selbst hätten dann die Behörden vermutlich mit Freuden begrüsst.

Mag diese Frage offen bleiben, wir müssen uns jedenfalls zunächst mit der Tatsache abfinden, dass das Jnteresse der einzelnen Behörden an der Einheitskarte sich nicht als so gross herausstellte, dass sie dazu bereit sind, unter Hintansetzung ihrer Sonderinteressen sich mit voller Hingabe an die gemeinsame Schaffung dieses Werkes zu machen. Damit erscheint mir aber noch nicht erwiesen, dass tatsächlich das Bedürfnis nach einer solchen Karte nicht vorliegt. Überzeugender als die Gutachten der Zivilbehörden sind für mich die praktischen Erfahrungen, die die süddeutschen Bundesstaaten auf diesem Gebiet gemacht haben. Sie bestätigen, dass diese Pläne sich einer ausserordentlichen, dauernd zunehmenden Jnanspruchnahme für wissenschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Zwecke erfreuen. Die Voraussetzung ist allerdings, dass die Behörde — wie es in Bayern beispielsweise in vorbildlicher Weise geschieht — den Wünschen des Publikums entgegenkommt und nicht auf dem Standpunkt beharrt, dass das Publikum sich mit dem abfinden muss, was die Behörde ihm zu liefern für gut befindet. Jch füge hier einige kurze Zeilen aus einem Vortrag des jetzigen Leiters der Katastervermessung in Bayern, Reg.- und Steuer-Rat Jbel, ein, die er auf der 24. Hauptversammlung des deutschen Geometervereins in München 1904 gehalten hat. An die Erörterung der Kosten anknüpfend sagt er: „Diese Ziffern könnten allein schon die Wahrheit der von der Steuervermessungskommission aufgestellten Behauptung erhärten, dass der Staat in dem vollendeten Katasterplan einen Schatz von unberechenbarem Wert besitzt. Noch deutlicher tritt uns aber die wohltätige Wirkung dieser Einrichtung vor Augen, wenn wir betrachten, wie vielseitig unsere billigen Planabdrücke in Anspruch genommen werden. Sie sind teils für den Dienst, teils für den Verkauf bestimmt. Es ist hierdurch jedermann Gelegenheit geboten, einen Abdruck zu erwerben, aus welchem im Zusammenhalte mit dem Katasterauszug die Lage und Grösse des Grundbesitzes ersehen werden kann. Wir finden unter den Abnehmern den Grundbesitzer, den Landwirt, die Banken und volkswirtschaftlichen Jnstitute, die städtischen und Gemeindeverwaltungen, den Techniker, den Forstmann, den Untersuchungsrichter, den Altertumsforscher, vor allem aber die sämtlichen staatlichen Behörden sowohl der Zivil- als der Militärverwaltung, kurz: wir können behaupten, dass es keinen Zweig im öffentlichen Leben gibt, der

nicht den ausgiebigsten Gebrauch von unseren Katasterplänen macht." Für Württemberg gibt Dr. Müller-Karlsruhe als Jahresdurchschnitt einer einen 50jährigen Zeitraum umfassenden Zusammenstellung folgende Zahlen an: Es wurden verkauft: Stadt- und Ortspläne in 1:1250 an Behörden 185, an Private 286; Pläne in 1:2500 an die Eisenbahnverwaltung 2206, an andere Behörden 5611, an Private 5658, zusammen 13946. Diese Zahlen sind an sich niedrig. Es ist aber zu beachten, dass der Verbrauch mit der wirtschaftlichen Entwickelung dauernd steigt, so dass die genannten Durchschnittszahlen hinter den heut erreichten erheblich zurückbleiben und ferner, dass man nicht danach fragen muss, was der Verkauf dieser Pläne eingebracht hat, sondern welche ausserordentliche Kosten für Vermessungsarbeiten den Abnehmern erspart sind. Auch die Ausführungen der Vertreter der süddeutschen Bundesstaaten in der Sitzung der Obersten militärischen Vermessungsstelle 1918 lieferten den unanfechtbaren Beweis für den vielseitigen Wert einer Höhenflurkarte grossen Massstabes.

Man darf also die Bedürfnisfrage nicht von dem einseitigen Standpunkt der einzelnen Behörden, sondern man muss sie vom Standpunkt der Allgemeinheit beurteilen. Sträuben sich die Behörden unter zu starker Betonung ihrer Sonderinteressen, so muss die Anregung und unter Umständen der Druck eben von einer übergeordneten oder einer neutralen Stelle ausgehen, die alle Kräfte zusammenzufassen imstande ist. Das weist uns den Weg zur Vereinheitlichung des gesamten Vermessungswesens.

Über die Notwendigkeit dieser Voraussetzung war sich die Landesaufnahme schon klar, als sie den Plan einer Neuaufnahme grossen Massstabes wieder aufgriff und seine Durchführung noch während des Krieges so vorbereiten wollte, dass die Arbeit möglichst bald nach Friedensschluss einsetzen konnte. Angesichts des Widerstandes, oder — sagen wir besser — des geringen Jnteresses der Zivilbehörden stand sie damit vor einer schwierigen und klippenreichen Aufgabe. Bevor sie daran denken konnte, mit Reformvorschlägen für das Zivil-Verm.-Wesen hervorzutreten, war der Frage näherzutreten, ob sie nicht unter Verzicht auf eine weitgehendere Mitarbeit der Zivilbehörden, als sie ihr bisher schon gewährt wird, imstande wäre, lediglich aus eigner Kraft die geplante Neuaufnahme grossen Massstabes durchzuführen. Es war also zu prüfen, ob sich das vorhandene Grundmaterial für unsere Zwecke stärker ausnützen lässt als bisher. Die Katasterbehörde vertrat diese Ansicht.

Wir müssen zur Beantwortung dieser Frage einen kurzen Blick auf den Stand unserer Katastervermessung werfen. Man kann nicht behaupten, dass Preussen auf diesem Gebiet absolut auf der Höhe ist.

Von dem gesamten Staatsgebiet sind nur etwa 10%*) auf Grund der neueren Katasteranweisungen vermessen, d. h. an das Dreiecksnetz der Landesaufnahme angeschlossen und mit Koordinatennetzen oder den nötigen Stützpunkten zu ihrem Entwurf versehen, so dass die Flurpläne ohne weiteres auf den gewünschten Massstab gebracht und der topographischen Bearbeitung zugrunde gelegt werden können. Die Pläne dieser Art stellen natürlich auch kein zusammenhängendes Gebiet dar, sondern beschränken sich auf einzelne Gemarkungen oder auch nur Teile von ihnen, in denen aus steuertechnischen Gründen eine Neuvermessung geboten war. Die Flurpläne von etwa 90% des preussischen Gebietes sind je nach dem Alter ihrer Aufnahme, das bis an den Anfang des vorigen Jahrhunderts zurückreicht, meist nur in der Form verwendbar, dass sie sich stückweise in ein trigonometrisch oder durch Polygonzüge bestimmtes dichtes Punktnetz einpassen lassen. Ein nicht unerheblicher Teil ist als Grundlage für die topographische Aufnahme überhaupt nicht verwendbar. Für diesen Übelstand kann man die Behörde nicht verantwortlich machen. Für den Kataster hat der Plan eine mehr nebensächliche Bedeutung. Er ist für ihn nur ein Bild. Massgebend für die darauf sich stützende Arbeit sind lediglich die Messzahlen. Nur ein Beispiel: Es hat sich beim Zusammenpassen von Flurkarten wiederholt herausgestellt, dass selbst die darin eingetragenen trigonometrischen Punkte der Landesaufnahme zueinander nicht richtig lagen. Zunächst eine überraschende Feststellung, die aber sofort erklärlich wird, wenn man berücksichtigt, dass der trig. Punkt nachträglich in die vorhandene Katasterkarte eingemessen wird und die Genauigkeit seiner Lage von den Ausgangswerten seiner Bestimmung abhängt. Die Katasterbehörde vertrat den Standpunkt, dass sich trotz der zugestandenen Mängel alle Flurkarten, auch wenn sie nicht mit Koordinatennetzen versehen sind, ohne grosse Unstimmigkeiten hervorzurufen, zusammenpassen liessen. Gemeinsame Versuche sollten darüber Klarheit schaffen. Von der Topographischen Abteilung wurde zunächst die Prüfung eines Gebietes in der Grösse eines Messtischblattes in der Nähe von Potsdam ausgewählt, dessen Grundmaterial aus den verschiedensten Zeiten stammt, das also als ein Normalblatt angesehen werden kann. An dem Versuch beteiligte sich ein Vertreter der geodätischen Wissenschaft, ein Verm.-Dirigent der Landesaufnahme, der die Vorarbeiten für die topographischen Aufnahmen leitet, und ein erfahrener Landmesser. Das den Vertretern des Finanzministeriums vorgelegte Ergebnis war für den Topographen keine

*) **Anmerkung: Die hier angegebenen Zahlen sind nur Annäherungswerte; sie sind auf Grund der Erfahrungen errechnet, die die Landesaufnahme bei der Verwertung des Flurkartenmaterials für die Aufnahme 1 : 25000 gemacht hat.**

Überraschung, für die Katasterverwaltung aber nicht gerade erfreulich. Es ergaben sich bei dem Versuch so grosse Klaffungen und Überschneidungen in den Gemarkungsgrenzen, dass ohne weiteres ersichtlich war, dass ein auf diesem Wege gewonnenes Grundmaterial unmöglich den Genauigkeitsanforderungen einer Karte grossen Massstabes genügen kann. Es genügt ja schon oft für 1:25000 nicht. Diese Erscheinung ist auch erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Durchführung des Grund- und Gebäudesteuergesetzes von 1861, das überhaupt erst den Grund zu einer auf ganz Preussen ausgedehnten staatlichen Einrichtung des Vermessungswesens legte, in wenigen Jahren zum Abschluss gebracht werden musste und dass daher zu den Arbeiten Personal von zum Teil recht geringer Geeignetheit herangezogen wurde.

Die Katasterbehörde hielt sich durch dieses Prüfungsergebnis noch nicht für überzeugt und schlug neue Versuche unter Leitung eines bewährten Katasterbeamten und unter Vornahme von Ergänzungsmessungen vor. Die Landesaufnahme ging auch auf diese Anregung mit Freuden ein. Der Versuch fand im Herbst 1918 in Ostpreussen statt. Die Demobilmachung hat ihn unterbrochen, aber die leitenden Herren sind sich darüber bereits klar geworden, dass auch auf diesem Wege nicht zum Ziel zu kommen ist — ganz abgesehen davon, dass eine derartige Bearbeitung des Grundmaterials ja auch schon einen erheblichen Aufwand an Personal, Zeit und Kosten verursacht. Die Genugtuung, mit der die Versuche von den beteiligten Vertretern der Katasterbehörde begrüsst wurden, lässt übrigens darauf schliessen, dass die Erneuerungsbedürftigkeit unseres Grundmaterials auch auf steuertechnischem Gebiet empfunden wird.

Die Frage kann auf Grund dieser Ergebnisse wohl als dahin entschieden betrachtet werden, dass die Schaffung einer Einheitskarte grossen Massstabes nur durchzuführen ist, wenn die Katasterverwaltung von ihrem bisher durchaus berechtigten Standpunkt abgeht, dass sie Neumessungen nur dort vornimmt, wo es aus steuertechnischen Gründen geboten ist. Die Umgestaltung dieser Behörde, deren Organisation auf gänzlich veränderter Grundlage aufgebaut werden muss, ist die Voraussetzung zur Schaffung eines Werkes von so gewaltigem Arbeitsaufwand und finanzieller Tragweite, wie es eine Aufnahme im grossen Massstabe ist. Dass die Landesaufnahme aus eigener Kraft hierzu nicht imstande ist, bedarf keiner eingehenden Beweisführung. Wir brauchen ja nur zu bedenken, dass schon die Aufnahme in 1:25000 rund 50 Jahre beansprucht hat, und dass uns schon diese Zeitspanne in die üble Lage versetzt, dass die alten Messtischblätter sich bereits als unbrauchbar erweisen, ehe die Arbeit noch zum Abschluss gekom-

men ist. Haben wir hier schon gleichsam eine Schraube ohne Ende, wie würde es erst sein, wenn die Aufnahme das 2—3fache an Zeit und Kosten verlangt; denn an eine Personalvermehrung, die imstande wäre, den erhöhten Zeitaufwand auszugleichen, ist doch ernsthaft nicht zu denken. Ausserdem kommt für die praktische Verwertbarkeit der Karte grossen Massstabes nur die zahlenmässige Messung, wie sie der Landmesser ausführt, nicht das praktische Verfahren der Landesaufnahme in Betracht. Wenn dieses Werk also trotz unserer wirtschaftlichen Lage in absehbarer Zeit in Angriff genommen werden soll, so kann es nur durch Zusammenarbeit der Landesaufnahme mit der Kataster- oder richtiger gesagt mit der Grundstücksmessung erfolgen. Die Katasterverwaltung darf dann nicht nur Steuerbehörde sein, sondern sie muss in Vermessungs- und Steuerbehörde geteilt werden, wobei der ersteren die Grundstücksmessung ganz allgemein zu übertragen wäre. Dieser neuen Behörde würden dann auch alle die Messungsarbeiten zu übertragen sein, die jetzt von anderen Zivilbehörden selbständig ausgeführt werden. Ob und wie weit dies durchführbar ist, ist eine Frage, bei der natürlich die beteiligten Behörden gehört werden müssten. Sicher ist zunächst eine schroffe Ablehnung. Der Soldat — das ist ein grosser Vorzug des vielgeschmähten Militarismus — ist daran gewöhnt, dass es auf dem Gebiet des Heerwesens keinen Stillstand gibt, dass beispielsweise jede technische Erfindung so schnell wie möglich nutzbar gemacht werden muss, auch wenn sie die bisherigen Einrichtungen und Anschauungen vollständig umwirft. Die Zivilbehörden vertreten — das soll kein Vorwurf, sondern nur eine Feststellung der Tatsachen sein — immer mehr den Standpunkt „Quieta non movere".

Ich glaube, den Beweis erbracht zu haben, dass die Frage der Einheitskarte unweigerlich auch die der Vereinheitlichung des Vermessungswesens aufrollt. Ob auch die technischen Vermessungen — beispielsweise der Eisenbahn- und Wasserbaubehörden — mit hineinzuziehen sind, darf dahingestellt bleiben. Anzustreben wäre auch dies. Jedenfalls würde der Zentralstelle die Aufgabe zuzuweisen sein, alle Vermessungsergebnisse der staatlichen und Gemeindebehörden und möglichst auch die von Privatlandmessern ausgeführten Arbeiten zu sammeln. Durch Gesetz muss sichergestellt werden, dass sie alle an das Dreiecksnetz der Landesaufnahme angeschlossen werden. Das Zentral-Direktorium der Vermessungen würde damit überflüssig werden. Wenn wir also an dem Plan der Einheitskarte festhalten, dann ist der Ruf der Landmesser nach Vereinheitlichung des Vermessungswesens von der Landesaufnahme nur zu begrüssen, denn er bestärkt uns in der Überzeugung, dass dieser Gedanke praktisch durchführbar ist. Es wäre doch merkwürdig, wenn die in den grossen Verbänden vereinigten

Fachleute, also Herren, die mitten in der Praxis stehen, einen Weg zeigen würden, der sich von vornherein als ungangbar erweist.

Wir kommen nun aber zu einem Punkt, den scheinbar der Verfasser des eingangs erwähnten Flugblattes ganz übersehen hat. Zur Schaffung der geplanten Karte grossen Massstabes ist zwar — wie wir gesehen haben — die Landesaufnahme allein nicht imstande, aber ebensowenig sind es die Landmesser unter Ausschaltung der Landesaufnahme. Abgesehen davon, dass man wohl selbst unter heutigen Verhältnissen nicht gut eine Behörde von etwa 300 Offizieren und Beamten ohne weiteres beseitigen kann, fehlen dem Landmesser auch die Fähigkeiten und die Schulung zur Übernahme sowohl der trigonometrischen Unterlagen wie der topographischen und kartographischen Bearbeitung. Es sei nur daran erinnert, welche hohen Anforderungen beispielsweise an die Geländeauffassung des Topographen gestellt werden müssen, um ein wirklich getreues Abbild der Natur zu liefern. Zu dem Rüstzeug des Topographen gehören auch noch Kenntnisse und Interessen mannigfachster Art, beispielsweise auf dem Gebiet der Geologie, Archäologie usw., Dinge, die bisher vielleicht etwas stiefmütterlich behandelt wurden, weil die Verhältnisse dazu zwangen, auf die Kosten und damit auch auf das Tempo der Aufnahmen zu drücken. Der grosse Massstab wird auch die Anforderungen in dieser Beziehung steigern und den Topographen zwingen, an seiner Fortbildung dauernd zu arbeiten. Wenn aber schon der Beamte der Landesaufnahme, der über jahrelange Praxis verfügt, für die Mitarbeit an der Karte grossen Massstabes noch der Vervollkommnung bedarf, wie steht es um den Landmesser? Die Erfahrungen des Kriegsvermessungswesens haben doch gerade bewiesen, dass der Landmesser die Arbeiten, die hier vorliegen, in keiner Weise beherrscht, ja dass er durch seine so gänzlich anders geartete Arbeitsweise sich den Blick für die Natur, für das Gelände geradezu verdorben hat. Ich habe diese Ansicht nicht nur übereinstimmend von Offizieren und Beamten bestätigt gefunden, die lange Zeit im Kriegsvermessungsdienst gestanden haben, sondern sie wird auch von den Landmessern selbst geteilt, wie ein in der Zeitschrift des Verbandes vermessungstechnischer Beamten*) erschienener Aufsatz „Neudeutsches Vermessungswesen" beweist.

Wenn wir aus den bisherigen Ausführungen die Schlussfolgerungen ziehen, die sich aus dem Entwurf der Einheitskarte oder richtiger der Aufnahme grossen Massstabes für die anzustrebende Einrichtung des gesamten Vermessungswesens in Preussen — ich komme auf die Vereinheitlichung innerhalb des ganzen Reiches zum Schluss noch kurz

*) Anmerkung: Heft 6 vom 1. Juni 17.

zu sprechen — ergeben, so wird sich etwa folgendes Bild bieten: Die gesamten Vermessungsarbeiten, die sich mit Grundstücksmessung befassen, werden aus den verschiedenen Behörden herausgelöst und einem Landesvermessungsamt unterstellt. Zweck dieser Abteilung für Grundstücksmessung ist, die für den Bedarf der Behörden notwendigen Messungen auszuführen, sowie das Grundmaterial für eine Aufnahme grossen Massstabes zu liefern. Ihr würde auch die Sammlung aller Vermessungsergebnisse obliegen. Der erstgenannte Zweck lässt es notwendig erscheinen, die Arbeiten von vornherein zu trennen, denn er verlangt inniges Zusammenarbeiten mit Publikum und örtlichen Behörden. Beim Landesamt wird nur eine Personal-Reserve erforderlich sein zur einheitlichen Durchführung grösserer zusammenhängender Arbeiten und zur Herbeiführung notwendig werdenden Personalausgleiches. Sollen auch die technischen Vermessungen nach ähnlichen Gesichtspunkten vereinheitlicht werden, so würde eine gesonderte Abteilung hierfür zu bilden sein. Zu dem Landesvermessungsamt treten als in sich selbständige Glieder die aus der Landesaufnahme zu bildenden Abteilungen für Hauptdreiecksmessung, die Topographische Abteilung und die Kartographische Abteilung, wobei letztere — nach kaufmännischen Gesichtspunkten geleitet — nach Möglichkeit die Aufwendungen des Staates für Vermessungsarbeiten einschränken soll. Ein Kartenmonopol oder wenigstens ein erheblich verschärfter Urheberschutz kann ihr hierzu verhelfen. Ob eine besondere Photogrammetrische Abteilung notwendig ist, wird davon abhängen, welchen Wert die Stereophotogrammetrie und Luftbildmessung bei der geographischen Beschaffenheit Preussens für die Friedensarbeit gewinnt. Dass sie als Wissenschaft und mit Rücksicht auf ihre Verwertung im Dienst der Kriegsvermessung weiter gefördert werden muss, ist eine andere Frage. Unter Umständen wird es genügen, eine photogrammetrische Sektion entweder der topographischen oder einer wissenschaftlichen oder Versuchsabteilung anzugliedern, wenn die Mittel zur Bildung einer solchen aufgebracht werden können. Wünschenswert erscheint es mir aber jedenfalls, dass das geodätische Institut in enge Verbindung mit dem Landesvermessungsamt tritt, damit die engen Beziehungen des Landesamtes mit der geodätischen Wissenschaft sichergestellt und auch äusserlich gekennzeichnet werden.

Die aus der Landesaufnahme zu bildenden Abteilungen würden also zu den Abteilungen für Grundstücksmessung usw. in ein völlig gleichgeordnetes Verhältnis treten. Rang- und Gehaltsverhältnisse bedürfen möglichst einheitlicher Regelung. Der in Landmesserkreisen häufig geltend gemachte Standpunkt, dass ihnen auf Grund ihres Hochschulstudiums eine übergeordnete Stellung zukommt, lässt sich

nicht aufrecht erhalten. Ein Teil der Beamten der Landesaufnahme besitzt Hochschulbildung und der übrige ersetzt dieses in den meisten Fällen durch eine besondere wissenschaftliche und fachmännische Ausbildung in Sonderlehrgängen auf den Militärschulen, durch eine längere theoretische und praktische Ausbildung in der Behörde selbst und durch fortbildendes Selbststudium. Eine derartige Auffassung scheint mir ganz besonders auch dem Geist der heutigen Zeit zu widersprechen, die sich doch gerade von solchen engherzigen Gesichtspunkten freimachen will. Freilich schafft die hier in groben Strichen skizzierte Neuordnung nur einen Übergangszustand, der sich auf den nun einmal bestehenden Verhältnissen aufbaut. Später wird es sich allerdings als zweckmässig und studium. Eine derartige Auffassung scheint mir ganz besonders auch dem Geist der heutigen Zeit zu widersprechen, die sich doch gerade von solchen engherzigen Gesichtspunkten freimachen will. Freilich schafft die hier in groben Strichen skizzierte Organisation nur einen Übergangszustand, der sich auf den nun einmal bestehenden Verhältnissen aufbaut. Später wird es sich allerdings als zweckmässig und notwendig erweisen, dass alle im Vermessungswesen tätigen Beamten gleiche Vorbedingungen bei der Annahme erfüllen und eine gleiche geodätische Grundbildung nachweisen müssen. Die Frage der Bildung einer besonderen Klasse niederer Beamten, mag man sie Verm.-Techniker, Assistenten oder ähnlich nennen, übergehe ich, sie hat in diesem Zusammenhang kein Jnteresse. Zu erwägen wäre noch, ob auch für die aus der Landesaufnahme zu bildenden Abteilungen — insbesondere die Topographische — eine Dezentralisation vorteilhaft ist. Vor der Hand scheint mir dies nicht erforderlich. Mit fortschreitender Aufnahme wird sich aber möglicherweise eine an die Verwaltungsbehörden sich anpassende Dezentralisation, insbesondere für die Fortführungsarbeiten, als zweckmässig erweisen.

Auf die Frage, wie bei einer solchen Einrichtung die Heeresinteressen gewahrt werden können, gehe ich hier nicht ein. Unumgänglich notwendig ist die Schaffung von Sicherheiten hierfür. Jch beschränke mich auf den Hinweis, dass wir an Württemberg einen Anhalt haben, auf welchem Wege die militärischen Rücksichten etwa sichergestellt werden müssen, wenn das ganze Landes-Verm.-Amt als Zivilbehörde eingerichtet wird.

Das wäre in grossen Zügen, wie ich mir den Plan der Vereinheitlichung des Vermessungswesens in Preussen in die Praxis übertragen, denke.

Die Vereinheitlichung des Vermessungswesens im ganzen Reich ist dagegen nicht eine rein technische Zweckmässigkeitsfrage, sondern in erster Linie eine politische. Dass zum mindesten die Schaffung

eines Organs notwendig wird, dem die Aufstellung einheitlicher geodätischer Grundlagen und Richtlinien für das gesamte Vermessungs- und Kartenwesen Deutschlands obliegt, ist zweifellos. Ob die Lösung durch eine Organisation angestrebt wird, die etwa der bereits in ihren Ansätzen bestehenden Obersten militärischen Vermessungsstelle entspricht, oder ob ein Reichsvermessungsamt geschaffen werden soll, das natürlich sehr viel besser in der Lage wäre, die Einheitlichkeit im Vermessungswesen herbeizuführen, wird davon abhängen, ob bei der Neugestaltung des Reiches der bundesstaatliche Charakter erhalten bleibt, oder ob der Gedanke des Einheitsstaates sich durchsetzt. Jm ersteren Falle ist anzustreben, dass die Einrichtung der Obersten Vermessungsstelle in der Richtung noch einer Prüfung unterzogen wird, dass sie wesentlich einfacher, schneller und billiger zu arbeiten in der Lage ist. Dazu würde ich die Beschränkung der Teilnehmer an den Vollversammlungen auf die Vertreter der über selbständige Vermessungsbehörden verfügenden Bundesstaaten vorschlagen, deren Stimmengewicht etwa entsprezhend dem der Gliedstaaten in dem durch die Verfassung vorgesehenen Staatenhaus entspricht. Es würden also aus der Zahl der ordentlichen Mitglieder die Vertreter der einzelnen Behörden, und die Vertreter der Wissenschaft ausscheiden. Für bestimmte Zwecke können aus den letztgenannten Kreisen Sachverständige als besondere Teilnehmer ohne Stimmberechtigung herangezogen werden. Auch das ständige Büro ist so einfach wie möglich zu gestalten. Von einschneidender Bedeutung ist die Frage, ob der Vorsitz in der Obersten Verm.-Stelle einer hierfür eigens vom Reich eingesetzten und besoldeten Persönlichkeit übertragen werden soll, oder ob er in Personalunion mit der Stelle des Chefs der Landesaufnahme eines Gliedstaates vereinigt werden kann. Auch über diese Frage lässt sich erst verhandeln, wenn die Verfassung die innerpolitischen Verhältnisse geklärt hat.

Sollte — woran allerdings bei der augenblicklichen Stimmung stark zu zweifeln ist — die Schaffung eines Reichsvermessungsamts durchführbar erscheinen, so würde es darauf ankommen, die Selbständigkeit der einzelstaatlichen Vermessung unter Berücksichtigung ihrer geschichtlichen Entwickelung zu schonen, allein schon deshalb, weil Preussen als grösster Gliedstaat an sich auf dem Gebiete der Landesvermessung gegenüber den kleineren Staaten im Rückstand und Nachteil ist. Jhm zuliebe kann der Fortschritt in den kleineren Gliedstaaten nicht gehemmt werden, andererseits aber kann Preussen aus finanziellen und technischen Gründen den Vorsprung nur sehr allmählich einholen. Auch liegen für Preussen doch sehr erheblich andere Verhältnisse vor wie in Süddeutschland, die durch die Grösse, die geographische, wirtschaftliche und kulturelle Gestaltung seines Ge-

bietes bedingt werden, so dass schon aus diesem Grund auch in einem Reichsvermessungsamt die Verhältnisse in den einzelnen Reichsteilen individuell behandelt werden müssen. Das ist auch der Grund, weshalb ich mehr zu der erstgeschilderten Lösung neige.

Es bieten sich auf dem Gebiet der Regelung des Vermessungswesens eine Fülle von Lösungen, an denen mitzuarbeiten für alle daran interessierten Teile eine Quelle der Anregung und Schaffensfreudigkeit sein wird. In einer Zeit des Zusammenbruchs und der Enttäuschung können wir es mit Dankbarkeit begrüssen, dass uns hier eine Gelegenheit winkt, an dem Aufbau neuer Verhältnisse mitarbeiten zu dürfen.

Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung.

Der Herr Verfasser glaubt betonen zu müssen, dass bei der Beurteilung der behandelten Fragen die sachlichen Interessen in den Vordergrund und ihnen alle Standes- und Berufsinteressen unter-, nicht überzuordnen seien. Darin ist ihm rückhaltlos zuzustimmen. Wo bisher die Schaffung einer Einheitskarte in den Zeitschriften der wissenschaftlich vorgebildeten Vermessungsbeamten behandelt worden ist, haben Standes- und Berufsinteressen keine Rolle gespielt. Immer ist vorausgesetzt gewesen, dass die „Landesaufnahme" nach wie vor die Grundlagen dazu durch ihre für wissenschaftliche Zwecke der Erdmessung und die wirtschaftlichen Zwecke des Landes bestimmten Arbeiten der Grosstriangulation, der Haupt-Nivellements sowie der Topographie werde zu schaffen haben. Unbestreitbar ist aber durch die politische Umwälzung, den Kriegsausgang und die daraus entspringende Wahrscheinlichkeit einer völligen Umgestaltung unseres Heereswesens in Frage gestellt, ob die „Landesaufnahme" nunmehr weiterhin eine militärische Einrichtung bleiben wird und kann. Weil die neuen Verhältnisse dazu führen können, dass die militärischen Dienststellen für Landesaufnahmen verschwinden oder eingeschränkt werden, ist der Versuch einer Beantwortung der Frage nicht müssig, welche Massnahmen zu treffen sein werden, um eine so staatsnotwendige Einrichtung fortzuführen, deren Träger bisher die Heeresverwaltung ist. Je eingehender diese Frage erörtert wird, desto leichter wird es sein, sie zu entscheiden.

Es steht über allem Zweifel, dass die Arbeiten und Leistungen der „Landesaufnahmen" nach Art und Umfang als mustergültig anerkannt werden. Zum nicht geringen Teile beruht ihr Erfolg auf der militärisch straffen Disziplin, die es ermöglichte, durch weitgehende Arbeitsteilung und Einschulung des Personals auf stets zu wiederholende Einzelheiten — Spezialisierung und Mechanisierung — ein

so grosses Gesamtwerk zu schaffen, dessen wissenschaftliche Vertretung und Leitung nur einer kleinen Anzahl von Personen oblag. Der Fortfall der militärischen Ordnung des Betriebes, der geschäftsmässigen Heranbildung der Arbeitskräfte, das Fehlen der für die Feldarbeiten künftig vermutlich nicht verfügbaren militärischen, billigen Hilfskräfte, welche den Trigonometern und Topographen bisher beigegeben werden konnten, werden bei der Beurteilung der Kostenfragen eine grosse Rolle spielen. Werden doch solche Einwirkungen sich sogleich auch dann schon geltend machen, wenn unter der neuen freieren Staatsform künftig ein nicht auf dem Zwange allgemeiner Dienstpflicht aufgebautes und erheblich vermindertes stehendes Heer gehalten werden könnte. Denn es ist durchaus unwahrscheinlich, dass für dies kleinere Heer die bisherigen, weit ausgestalteten Einrichtungen des Grossen Generalstabs, zu denen auch die „Landesaufnahme" gehört, bestehen bleiben können. Damit ist aber die Frage des Ersatzes der Arbeitskräfte der Landesaufnahme aufgeworfen.

Da die Dinge nun einmal so liegen, dürfen die Landmesser sich wohl für besonders berechtigt halten, ihnen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden und ihre Ansichten über die zu treffenden neuen Massnahmen öffentlich auszusprechen. Denn sicher steht kein anderer Zivilberufsstand dem militärischen Vermessungswesen näher. Man darf deshalb m. E. zunächst der Verschmelzung der z. Zt. bestehenden, mit Vermessungen befassten, militärischen und zivilen Dienststellen zu einer einheitlich gegliederten Behörde — Landesvermessungsamt od. ähnlich — wohl das Wort reden. Dass bei deren Bildung die noch dienstfähigen Offiziere, Beamten und Angestellten der jetzigen Landesaufnahme einfach beiseite geschoben werden könnten, ist gewiss nicht zu besorgen. Sie würden bestimmt in dem neuen Gebilde ihren Platz erhalten müssen. Dies schon deshalb, weil sie z. Zt. noch die Träger der Landesaufnahme-Arbeiten und ihrer Traditionen sind, deren Erfahrung und Schulung der Sache nicht verloren gehen dürfen. Für spätere Zeit wird jedoch mit einer anderen Auffüllung der erforderlichen Arbeitskräfte gerechnet werden müssen. Ob dazu ausschliesslich der Stand der wissenschaftlich vorgebildeten Landmesser berufen sein wird, steht ebenso dahin, wie die Beantwortung der Frage nach einer zweckentsprechenden Vor- und Ausbildung der auf diesem und anderen Sondergebieten des Landmesswesens zu verwendenden Fachleute überhaupt. Sicher muss uns aber scheinen, dass der Landmesser berufen ist, die erste Stelle darin einzunehmen.

Leider ist über die von dem Herrn Major v. Rönne erwähnten Arbeiten und Beratungen zur Organisation der „Obersten militäri-

schen Vermessungsstelle im Reiche" und ihren Einfluss auf das Zivilvermessungswesen so gut wie gar nichts in unseren Fachkreisen bekannt geworden. Die Ergebnisse konnten und können daher auch jetzt keiner öffentlichen Beurteilung unterzogen werden, obwohl diese für die Sache gewiss keinen Schaden bringen, sondern nur nützlich wirken würde. Denn immer wird die Praxis in der Lage sein, der Neuordnung einer so wichtigen Materie Hilfe zu leisten. Dabei soll nicht bezweifelt werden, dass zu den stattgefundenen Beratungen namhafte Sachverständige aus allen Gebieten des Vermessungswesens, namentlich aus den Kreisen seiner wissenschaftlichen Vertreter, zu Worte gekommen sein werden.

Den Ausführungen des Herrn v. Rönne über den für eine Einheitskarte zu wählenden Massstab und ihren Inhalt wird jeder Sachverständige, solange er die praktischen Bedürfnisse in den Brennpunkt rückt, die Zustimmung kaum versagen können. Um eine allgemeine Wirtschaftskarte von überall gleichem Massstabe zu erlangen, ist es nicht notwendig, besondere Aufnahmen lediglich für diesen Zweck zu veranstalten. Als Unterlagen dazu sind vielmehr stets gute Katasteraufnahmen des Grundbesitzes dienlich, welche überall an die trigonometrische Landesvermessung angeschlossen sind, wenn ihr Massstabsverhältnis auch von der grösseren oder geringeren Parzellierung des Grundbesitzes und dem Bedürfnis der deutlichen und fortführungsfähigen Darstellung für Katasterzwecke bestimmt wird. Aus derart einwandfreien Katasterkarten lässt sich, mit den heutigen vollkommenen Hilfsmitteln, auf mechanischem Wege, anlehnend an die trigonometrischen Ortsbestimmungen und die in den Katasterblättern eingezeichneten, gleichmässig orientierten Quadratnetze, zuverlässig die Grundlage für zusammenhängende Landeskarten beliebigen Massstabs und beliebiger Blatteinteilung in jedem Falle ohne Arbeitsverluste schaffen. Nur die Vervollständigung solcher Grundlagen mit Höhenangaben (Horizontalkurven) und topographisch wichtigen Erscheinungen im Gelände bleibt der örtlichen Ermittelung des Topographen in besonderer Arbeit vorbehalten.

Dieser an sich natürlichsten Entstehung einer Landeskarte im Sinne der vielverlangten Einheitskarte können aber die heutigen preussischen Grundsteuer-Gemarkungskarten der Katasterverwaltung in ihrer Gesamtheit nicht genügen. Sie sind bei der Grundsteuerregelung nach dem Gesetze v. 21. Mai 1861 zu über 80 vH. aus sehr verschiedenartigen und -wertigem, zusammenhanglosen Material von Separations-, Gemeinheitsteilungs-, Forst-, Gutswirtschafts- und anderen Karten, oft recht alten und gelegentlich auch zweifelhaften Ursprungs, durch Kopierung gewonnen worden. Der Rest ist zwar aus eigenen

gemarkungsweise selbständigen Neumessungen hervorgegangen, aber auch dieser konnte für den damaligen Steuerzweck oft nur notdürftig genügen. Dazu kommt der Mangel, dass die Ortslagen im grössten Teile Preussens von der speziellen Aufmessung der Hofräume und der Gebäude ausgeschlossen blieben. (Ungetrennte Hofräume.) Der gegenseitige Anschluss der Gemarkungskarten-Blätter lässt durchweg fast alles zu wünschen übrig. Besonders schlecht ist es um ihn bestellt, wenn die Gemarkungsgrenzen von natürlichen Wasserläufen gebildet werden und die Entstehung der verwendeten Urbilder benachbarter Katasterkarten zeitlich mehr oder weniger von einander abweicht. Im Blattinnern häufen sich oft Fehler über Fehler. Ihre Beseitigung bietet bei den Fortführungsarbeiten seit 1865 bis zur Gegenwart unerfreuliche und oftmals kaum zu überwindende Schwierigkeiten. Fast nur in den auf Grund der Vorschriften v. 25. 10. 1881 entstandenen Neumessungen der Katasterkarten findet sich ein wirklich zweifelsfreier Nachweis des Eigentums an Grund und Boden. Die mit der Unterstellung der Katasternachweise in den Dienst der Grundbuchführung seit dem Gesetz v. 5. Mai 1872 notwendige Zuverlässigkeit ihres materiellen Inhalts ist daher bis auf den heutigen Tag nur in geringem Umfange gegeben. Obwohl die Tatsache feststeht, dass die Katasterverwaltung und ihr überaus verdienstvoller Schöpfer und langjähriger Leiter, der derzeitige Generalinspektor F. G. Gauss, mit den Anweisungen VIII, IX u. X v. 25. 10. 1881 zur Erneuerung des Grundsteuerkatasters, rationelle und vorbildliche Vermessungsmethoden aufgestellt haben, welche allen Ansprüchen zur genauen und sorgfältigen Erfassung der wirtschaftlich wichtigen Eigentums- und Kulturverhältnisse gerecht werden, muss es auch heute noch als ein schwerwiegender Fehler angesehen werden, dass die Verwaltung es unterlassen hat, auf Grund der genannten Vorschriften planmässig zur Erneuerung und Besserung ihres Kartenwerks zu schreiten, und dass sie deshalb hinter der Entwickelung in den süddeutschen Bundesstaaten so sehr zurückgeblieben ist. Wenn die Katasterverwaltung auch seit langen Jahren für diesen Zweck, anfänglich 200000 Mk., später 500000 Mk. jährlich in ihrem Haushaltungsplan führt, so sind diese Mittel m. E. doch bei weitem nicht aufgewendet worden. Die Gründe sind unbekannt und können auch hier nicht untersucht werden. Trotz des Einflusses, welchen die Bestimmung des § 14 des Gesetzes wegen Aufhebung direkter Staatssteuern v. 14. Juli 1893 auf die Unternehmung von Neumessungen im Interesse der Kommunalverwaltungen, mit Beihilfe seitens der Staatsverwaltung, bisher hier und da gehabt hat, sowie trotz des Zuwachses an Neumessungsmaterial aus dem Arbeitsgebiete der landwirtschaftlichen Verwaltung (Generalkommis-

sionen) ist bis heute für die allgemeine Besserung des Katasterkartenwerks nicht gerade viel gewonnen worden. In engerem organischem Zusammenarbeiten mit der militärischen Landesaufnahme hätte sich für den Aufbau einer alle Ansprüche befriedigenden Landeskarte sicher schon sehr viel mehr erreichen lassen, als bis heute erreicht worden ist.

Wie sehr die von Herrn v. Rönne erwähnte Heranziehung „von ungeeignetem Personal von z. T. recht zweifelhafter Qualität" bei den Arbeiten der Grundsteuerregelung in den Jahren 1862—1865 der Sache, dem Rufe und der Wertung des Landmesserstandes geschadet hat, das weiss und empfindet wohl jeder seiner Angehörigen; denn der Stand leidet heute noch sehr darunter. Freilich sind der Umfang und die Eilbedürftigkeit jener Arbeiten Gründe für die Notwendigkeit der Massnahmen gewesen, die durchaus nicht zu verkennen sind. Aber die Verwaltung hätte es sich angelegen sein lassen müssen, die üblen Folgen ihrer Schnellarbeit durch geeignete Massnahmen auf sachlichem und persönlichem Gebiete baldigst planmässig und nachhaltig abzuschwächen und zu beseitigen.

Wie dem allem auch sein mag, bestimmt stehen wir heute vor der Tatsache, dass die preussischen Katasterkarten in ihrer Gesamtheit rückständig sind und keineswegs auf der Höhe der Kartenwerke unserer süddeutschen Bundesstaaten stehen. Der gute Wille sie gelegentlich der Fortführungsarbeiten von Fall zu Fall mit ins Kleinste und Peinlichste gehenden Vorschriften zu bessern und die Erfolge, die damit auch unzweifelhaft erzielt wurden, genügten nicht; denn sie sind keine durchgreifenden Taten. Ohne Übertreibung kann man behaupten, dass die gelegentlichen Besserungen kleinen örtlichen Umfanges nur dazu geführt haben, dass der Grundstücksnachweis sich auf zahllosen Einzelblättern, den sog. Ergänzungskarten, fortgesetzt weiter zersplitterte und die geschlossene Darstellung immer mehr in Einzelbilder auflöste, deren Zusammenfassung oft plattterdings unmöglich geworden ist. Dies hat auch die bestehende Vorschrift nicht verhindern können, wonach neben der Neudarstellung einer Grundstücksmasse nach den neuen Messungsergebnissen stets auch noch das alte Urbild unter sachgemässer Verteilung der auftretenden Abweichungen zu ergänzen bleibt.

Bei dieser Sachlage waren die auf Veranlassung der „Landesaufnahme" angestellten Versuche, die Grundlage zu einer „Einheitskarte" im Massstabe 1:5000 aus den preussischen Katasterkarten zu gewinnen, von vornherein zum Scheitern verurteilt. Das war mir klar, als im Herbst v. J., nach Auftrag des Finanzministeriums, im Katasterbüro der hiesigen Regierung der Versuch angestellt wurde,

für den von mir gewählten Raum des Messtischblattes 999 (Grammen) eine solche Einheitskarte 1:5000 aus den Grundsteuer-Gemarkungskarten zusammentragen zu lassen.

Schon in den Abweichungen der Gemarkungsgrenzen aneinanderstossenden Blätter entstanden schwere Hindernisse. Die Zusammenpassung auf Grundlage der katastermässig eingemessenen, in den Gemarkungskarten nachgewiesenen trigonometrischen Punkte der Landesaufnahme, welche für das zu bearbeitende Gebiet zuvor nach ihren Koordinaten auf zusammenhängenden Blättern aufgetragen, das Gerüst für die Darstellung in 1:5000 abgeben mussten, zeigte sich unmöglich; denn die Einmessung der trig. Punkte und ihre Eintragung in die Katasterkarten war in sehr vielen Fällen oft ganz erheblich ungenau. Dies namentlich in Gutsbezirken, in welchen es an zuverlässigen Anschlusspunkten für die Einmessung der Standorte der trigonometrischen Punktmarken fast immer fehlte. Daran konnte auch die sorgfältigste Nachprüfung ihrer bestehenden Eintragung in den Katasterkarten nach den gegebenen Einmessungselementen unter Berücksichtigung des Karten-Einschwundes kaum einmal etwas ändern. Wenn schon die mit Hilfe eines Coradi'schen Präzisions-Pantographen auf den verlangten Massstab gebrachten Umringe der einzelnen Gemarkungen sich zu einem zusammenschliessenden Bilde ohne Überdeckungen und Klaffungen nicht vereinigen liessen, so zeigten sich weiterhin noch ganz erhebliche Abweichungen in den Übergangsstellen des Netzes der Wege und Wasserläufe an den Rändern der einzelnen Gemarkungen von einem zum andern Blatte. Ferner stellte sich heraus, dass Wege, die seit Jahrzehnten zu Chausseen ausgebaut sind, in den Katasterkarten nicht zur Nachtragung gekommen sind. Anderseits fand sich, dass viele, bei Separationen und Zusammenlegungen rezessmässig geplanten, Wege und Gräben nicht örtlich ausgebaut wurden und statt ihrer die vor der Umlegung der Grundstücke bestandenen Wege usw. noch heute im Gelände vorhanden sind und dass mancherlei ähnliche Unstimmigkeiten bestehen, zu deren Beseitigung umfangreiche örtliche Arbeiten nicht zu umgehen sind. Als wirkliche und durchgreifende Besserung kommt immer nur eine vollständige Neumessung in Betracht.

Aus all dem ergibt sich, dass die Grundsteuer-Gemarkungskarten in ihrem jetzigen Bestande nun und nimmer für den Aufbau einer sog. Einheitskarte verwendbar sind und dass es um ihre Beschaffenheit nicht eben gut bestellt ist. Sie sind bis heute nur ein karger Notbehelf gegenüber den Aufgaben, die sie erfüllen sollten und könnten, wenn sie auf einer einheitlichen Grundlage beruhen würden.

Über den Masstab einer „Einheitskarte" mag man geteilter

Meinung sein, die Notwendigkeit, ein Landeskartenwerk, wie es die Arbeiten der militärischen Landesaufnahme in Preussen mit den Messtischblättern 1:25000 geschaffen, nicht nur zu erhalten, sondern auszubauen, um zu Geländedarstellungen zu gelangen, welche weiter gehenden Ansprüchen genügen können, ist unbestreitbar. Der Weg zur Einheitskarte wird ohne Kraft- und Geldvergeudung über die Herstellung guter Katasterkarten gehen müssen, deren Preussen ohnehin dringend bedarf. Überall angeschlossen an die trigometrische Landesaufnahme, können diese zu Karten jeden Maßstabs und jeder Einteilung stets zusammengefasst werden. Die richtige Wiedergabe des Eigentums an Grund und Boden ist für eine allgemeine Wirtschaftskarte nicht minder unerlässliche Bedingung, wie die der topographischen Verhältnisse, welche ihren wesentlichen Ausdruck in den Höhenschichtlinien finden. Von der Katasterkarte als Grundlage ausgehend, wird die „Einheitskarte" — oder Staats-Wirtschaftskarte — vorzubereiten sein in der Wiedergabe der Grundstücke und Kulturbestände, während der besonderen örtlichen Erhebung die Ergänzung der vorbereiteten Blätter durch die topographischen Daten, besonders durch die Höhenschichtlinien, vorbehalten bleibt. Zu diesem Zwecke sollte jedoch die Katasterkarte ständig so fortgeführt werden, dass sie jederzeit ein geschlossenes Bild der Grundstückslagerung bietet, d. h. die eingetretenen, durch Fortführungsmessung ermittelten Änderungen der Örtlichkeit müssten regelmässig in ein Gesamtblatt der Gemarkung übernommen werden, wie es in Bayern bei der Zentralstelle mit dem Zwecke geschieht, von Zeit zu Zeit neue Katasterkartenblätter mit dem jeweiligen neuesten Grundstücksnachweise zu veröffentlichen.

Um die Aufgaben und Ziele zu ermöglichen, welche sich mit dem Aufbau einer wie immer gestalteten „Einheitskarte" verbinden, wird, um Doppelarbeiten vorzubeugen, die Organisation unseres gesamten staatlichen Vermessungswesens, unter Einbeziehung des bisher militärischen Anteils, von Grund auf zu ändern sein. Die politischen Umwälzungen in unserem staatlichen Dasein nötigen dazu. Dem Schlussatze der Ausführungen des Herrn v. Rönne ist deshalb vom Standpunkte des preussischen Landmessers völlig beizupflichten. Doch muss dieser den Anspruch für sich erheben, bei der Beratung der Pläne, welche seinen Lebens- und Tätigkeitskreis so unmittelbar berühren, nicht nur gehört zu werden, sondern mitarbeiten zu können.

Auf die von Herrn v. Rönne nur gestreifte Frage der Leistungen der wissenschaftlich vorgebildeten Landmesser im Feldvermessungswesen des grossen Krieges möchte ich hier nicht eingehen.

Der Stoff ist so bedeutsam und umfangreich, dass er in ausführlicher Arbeit behandelt zu werden zwingt. Dazu wird sich die Feder eines Kriegsteilnehmers aus den in Betracht kommenden Heeres-Formationen, welcher den nötigen Rückhalt an seinen Erfahrungen und Beobachtungen hat, gewiss nicht versagen.

Allenstein, Ostpr., im März 1919. *Lotz*, Steuerrat.

Bücherschau.

Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung. Von Felix Auerbach. 4., umgearb. u. verm. Aufl. Mit 149 Abb. u. 1 Bildnis von Abbe. Jena: Fischer 1914. VI, 200 S. 8°.

Das in 4. Auflage vorliegende Werk gibt eine auf eingehendster persönlicher Kenntnis beruhende Darstellung über den Entwicklungsgang und den gegenwärtigen Stand des Weltruf geniessenden industriellen Unternehmens, für dessen Umfang einige Zahlen reden mögen. Aus den kleinsten Anfängen hervorgegangen, beschäftigte das Zeisswerk im Jahre 1914 über 5300 Angestellte, darunter 45 wissenschaftliche Mitarbeiter, und 280 Jngenieure und Werkmeister. Auf dem 4 ha grossen Fabrikgrundstück bedecken die Gebäude eine Fläche von 2 ha, die Arbeitsräume, in allen Stockwerken, eine Fläche von 7 ha. Auf den reichhaltigen, interessanten Inhalt des Buches, das in anziehender Weise, von vorzüglichen Illustrationen unterstützt, den Werdegang und die Leistungen des Zeisswerks schildert, kann hier nur in grossen Umrissen eingegangen werden.

Besonders interessant ist der Entwicklungsgang des Unternehmens. Im Jahre 1846 gründete der Mechaniker Carl Zeiss in Jena eine feinmechanische Werkstätte. Der junge, strebsame Mechaniker legte bald sein Hauptinteresse auf den Bau von Mikroskopen, der damals durch die aufblühende Zellentheorie neu belebt wurde. Die Mikroskope jener Zeit waren lediglich Erzeugnisse des Probierens, eine auf wissenschaftlicher Forschung begründete Theorie für ihren Bau kannte man nicht. Zeiss sah bald ein, dass die Erreichung höherer Ziele auf diesem empirischen Wege unmöglich war, wenn man sich nicht geradezu dem Zufall überlassen wollte. Er erkannte, dass dem Ideal des Mikroskops nur näher zu kommen war, wenn man daran ging, eine wissenschaftliche Erforschung des Strahlenganges in Angriff zu nehmen, auf deren Ergebnisse eine auf mathematischen Formeln beruhende Konstruktion der Instrumente begründet werden konnte.

Es ist Zeiss als hohes Verdienst anzurechnen, dass er es wagte, vom bisherigen Prinzip des Probierens abzugehen, um unter Heranziehung wissenschaftlicher Hilfe sein Ziel zu verfolgen. Man muss

sich hierbei vergegenwärtigen, dass Zeiss bei dem bisherigen Verfahren sein sicheres Auskommen gefunden hatte, zumal ihn Schleiden in jeder Beziehung förderte, und dass sein Vorhaben gewisse Gefahren in sich barg. Zunächst war es fraglich, ob es überhaupt gelingen würde, den noch in Dunkel gehüllten einschlägigen Problemen auf die Spur zu kommen. Aber selbst dann musste damit gerechnet werden, dass die auf Grund der etwa neu gefundenen Resultate gebauten Mikroskope vielleicht nicht so, oder höchstens ebenso leistungsfähig sein würden, als die nach dem bisherigen empirischen Verfahren gebauten Instrumente. Auf jeden Fall musste also Zeiss mit grossen Opfern an Geld und Arbeit rechnen, und nur ein ideales Interesse an der Sache konnte die Bedenken, die sich in materieller Beziehung seinem Plane entgegenstellen, überwinden.

Durch eine günstige Fügung des Schicksals gelang es ihm nun, den zunächst schwierigsten Punkt, die richtige Wahl des wissenschaftlichen Helfers, zu überwinden, als er im Jahre 1866 in Ernst Abbe, der sich seit drei Jahren in Jena habilitiert hatte, einen Gelehrten fand, der für die ganze weitere Entwicklung des Unternehmens geradezu ausschlaggebend werden sollte. Beide Männer, der erfahrene Praktiker und der scharfsinnige junge Gelehrte, ergänzten einander in der glücklichsten Weise, und so war denn nach unvermeidlichen Sorgen und Misserfolgen ihren vereinten Mühen schliesslich ein Erfolg beschieden, wie er vollendeter nicht denkbar war.

Als Abbe begann, planmässig an eine Erforschung der optischen Strahlengangstheorie heranzutreten, fand er bald, dass die damals bestehenden Grundanschauungen hierüber falsch waren, und er besass den Mut, auf Grund seiner Erkenntnis mit ihnen zu brechen, trotzdem man es damals allgemein für ausgeschlossen hielt, feste theoretische Grundlagen für den Bau von Mikroskopen finden zu können, sondern den Weg des Ausprobierens für den einzig richtigen hielt. Unbeirrt also hiervon hielt Abbe an seiner Aufgabe fest, und seiner Ausdauer und seinem Scharfsinn sollte es beschieden sein, sie in vollendeter Weise zu lösen. Seine Lehre über den Strahlengang entstand um 1870. Ohne jedoch den Drang nach ihrer Veröffentlichung zu fühlen, war Abbe lediglich bestrebt, die Ergebnisse seiner Forschungen der praktischen Nutzanwendung auf optischem Gebiet dienstbar zu machen.

Bei seinen Forschungsarbeiten war Abbe bald zu der Erkenntnis gelangt, dass die Zusammensetzung des Glases von höchster Bedeutung für die Herstellung vollendeter Mikroskope war. Da aber die Glashütten damals nur Kron- und Flintglas herstellten, ohne sich wegen der wenig Ertrag versprechenden Fabrikation auf weitere Ver-

suche einzulassen, so war wenig Aussicht vorhanden, geeignete Glassorten ausfindig machen zu können. Vergeblich wies Abbe 1876 darauf hin, dass eine ausgebildete Theorie und Technik dem praktischen Optiker zur Verfügung ständen, und dass nur geeignete Glasarten fehlten, um den Mikroskopbau wirksam fördern zu können. Aber auch hierin trat eine günstige Wendung ein, als sich zu Zeiss und Abbe als dritter Otto Schott hinzufand. Schott hatte sich mit Versuchen zur Herstellung neuer Glasarten beschäftigt, deren Ergebnisse er an Abbe zur Prüfung sandte. Nach einigen Misserfolgen kam man allmählich auf den richtigen Weg, zumal seit Schott 1882 nach Jena übergesiedelt war.

Seitdem begann ein erfolgreiches Weiterschreiten, und seit dem Jahre 1886, mit dem eine neue Ära des Mikroskopbaues anfing, eine weitere Reihe von Erfolgen, die das Unternehmen schliesslich zu seiner jetzigen Höhe führten. Mit der fortschreitenden Vervollkommnung des Mikroskopbaues hatte das Zeisswerk inzwischen auch sein Arbeitsprogramm auf andere Erzeugnisse der optischen Technik ausgedehnt, so dass jetzt das Werk eine grosse Zahl von Arbeitsabteilungen umfasst, die von Jahr zu Jahr zunimmt.

Von den einzelnen Arbeitsgebieten des Zeisswerks, die Verfasser eingehend bespricht, können hier nur die wesentlichsten kurz erwähnt werden. Ausser der mikroskopischen Abteilung besteht eine photographische Abteilung und eine Abteilung für terrestrische und astronomische Fernrohre, in der Instrumente bis zu den vollendetsten grossen Modellen hergestellt werden. Von grosser Bedeutung ist die Herstellung der bekannten eigenartigen Zeiss-Feldstecher, sowie der Fernrohre und Entfernungsmesser für militärische und des Stereo-Komparators für topographische Zwecke geworden. Seit 1908 besteht auch eine Abteilung für geodätische Instrumente, die sich, wie alle Erzeugnisse des Zeisswerks, durch eigenartige Konstruktion auszeichnen, wie das bekannte Wildsche Nivellierinstrument.

Das Leben und Treiben in den einzelnen Betrieben führt der Verfasser in einem Gang durch die Werkstätten dem Leser vor, bei dem dieser sehr viel Neues über die verschiedenen Herstellungsarten erfährt und zugleich einen Überblick über die innere Organisation des riesigen Betriebs gewinnt.

Im zweiten Teil seines Buches behandelt Verfasser sehr eingehend die sozialen Verhältnisse des Zeisswerkes und die Carl-Zeiss-Stiftung, jene einzig dastehende soziale Organisation, an die Abbe 1891 sein Eigentumsrecht an dem Zeisswerk abtrat, und mit der er gewissermassen sein Lebenswerk krönte.

Dem Buche kann zu seiner 4. Auflage derselbe Erfolg gewünscht

werden, den es bei seinen früheren Auflagen gefunden hat. Es kann wegen seines interessanten Inhalts und seiner ausgezeichneten Darstellungsweise allen Interessenten bestens empfohlen werden. *Hauser.*

Über die günstigste Wahl der Kartenprojektion bei Katastervermessungen, im besonderen über die für das Königreich Sachsen. Von Dr.-Ing. Hellmut Schmidt, staatl. gepr. Vermessungs-Ingenieur in Dresden. Borna-Leipzig: Noske i. Komm. 1916. 113 S. 8°.

Die vorliegende Arbeit, die im Jahre 1915 als Dissertation erschienen ist, bietet eine eingehende Zusammenfassung der Untersuchungen über die Wahl der Kartenprojektion bei Katastervermessungen, sie behandelt also eine ebenso wichtige wie häufig umstrittene Frage, und ist um so wertvoller, als sie nicht nur die bisherigen Ergebnisse in einheitlicher Darstellung behandelt, sondern auch hinsichtlich der sächsischen Landesvermessung einiges Neues über die Materie enthält.

Nach einer Zusammenstellung der allgemeinen Abbildungsformeln werden zunächst diejenigen Projektionen betrachtet, welche für Katastervermessungen überhaupt in Frage kommen, und zwar die azimutalen, zylindrischen und konischen Projektionen. Von den azimutalen Projektionen wird die winkeltreue normale und die schiefachsige Projektion besprochen, von denen letztere der ungarischen und der neuen niederländischen Katastervermessung zugrunde gelegt worden ist. Eingehend, weil für die hier in Frage kommenden Zwecke am wichtigsten, werden dann die Zylinderprojektionen behandelt. Zunächst betrachtet Verfasser die mittelabstandstreue Zylinderprojektion, bekannt als quadratische Plattkarte, als deren Erfinder Marinus von Tyrus gilt. Sie kommt wegen ihrer Verzerrungswerte nur für Gebiete in der Nähe des Äquators in Frage. In ihrer Form als transversale Abbildung mit längentreuen Hauptkreisen ist sie jedoch von grösster Bedeutung für die Geodäsie geworden. Vielfach als Cassinische Projektion bezeichnet, ist sie jedoch zuerst von Soldner im Jahre 1810 bei der bayrischen Landesvermessung in die Geodäsie eingeführt worden und hat seitdem als Soldnersche Projektion in Deutschland und vielen anderen Staaten die grösste Verbreitung gefunden. Von der Soldnerschen geht die Besprechung zur schiefachsigen Zylinderprojektion mit längentreuen Hauptkreisen über, die bisher für Katastervermessungen noch nicht verwendet worden ist.

Die weitere Untersuchung wendet sich dann den winkeltreuen Zylinderprojektionen zu, von denen entsprechend den oben behandelten Abbildungen die Merkatorkarte, die Lambertsche oder Gausssche und die winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion besprochen werden.

Die letztere Abbildungsform ist in Ungarn bei der Katastervermessung an Stelle der oben erwähnten winkeltreuen schiefachsigen Azimutalprojektion getreten. Von den Kegelprojektionen wird nur die winkeltreue normale Abbildung, als allein hier in Betracht kommend, näher entwickelt, die Paschen der mecklenburgischen Landesvermessung zugrunde gelegt hat.

Nachdem so in eingehendster Weise die allgemeinen Formeln und die Verzerrungsgesetze der überhaupt in Betracht kommenden Projektionen entwickelt sind, schreitet Verfasser zu der Entscheidung der Frage, ob die winkeltreue oder die hauptkreislängentreue Abbildung den Vorzug verdient. Nach eingehender Untersuchung entscheidet er die Frage zugunsten der winkeltreuen Abbildung aus 4 Gründen: 1. Die Längenverzerrung ist bei der winkeltreuen Abbildung in einem Punkte nach allen Richtungen die gleiche und kann nötigenfalls ohne Schwierigkeit in Rechnung gestellt werden. 2. Bei der winkeltreuen Abbildung kann das Dreiecksnetz 3. und 4. Ordnung eben berechnet werden. 3. Der Einfluss der Höhenlage des Vermessungsgebietes wirkt nur bei der winkeltreuen Abbildung der Längenverzerrung in jeder Richtung gleichmässig entgegen, während bei jeder anderen Abbildungsart diese Einwirkung mit der Richtung der Längen sich ändert. 4. Die Flächenverzerrung ist nicht massgebend, weil sie weit hinter den zulässigen Fehlern der Flächenbestimmung zurückbleibt und, falls es überhaupt nötig sein sollte, ebenfalls rechnerisch ohne Schwierigkeit berücksichtigt werden kann.

Nachdem somit die Frage nach der Wahl der Abbildung für eine Landesvermessung soweit entschieden ist, dass nur ein winkeltreuer Entwurf in Frage kommen kann, handelt es sich darum, unter den oben besprochenen Projektionen, soweit sie nicht nur für äquatoriale Gebiete geeignet sind, die günstigste zu bestimmen. Es kommen deren vier in Frage, für die sich unter spezieller Rücksicht auf das Königreich Sachsen folgende Längenverzerrungen ergeben:

1.	**Winkeltreue schiefachsige Azimutalprojektion**	1 : 11 900
2.	„ **transversale Zylinderprojektion**	1 : 6 440
3.	„ **schiefachsige** „	1 : 15 990
4.	„ **normale Kegelprojektion**	1 : 15 950

Hiernach scheint unbedingt die winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion und die winkeltreue normale Kegelprojektion den Vorzug zu verdienen, und von diesen beiden wiederum erscheint auf den ersten Blick die Kegelprojektion als die zweckmässigere. Sie ist an sich ein normaler Entwurf, der mit Hilfe von Längen- und Breitenkreisen dargestellt werden kann, während bei der Zylinderprojektion die Achse des Zylinders die Erdachse unter einem schiefen Winkel

schneidet. Ferner erscheinen bei der Kegelprojektion die Bilder der Meridiane als gerade Linien, die der Kleinkreise als konzentrische Kreise, während bei der Zylinderprojektion nur der Nullmeridian als gerade Linie abgebildet wird, während die anderen Meridiane und die Breitenkreise als Kurven höherer Ordnung erscheinen.

Dieses Ergebnis, das zugunsten der winkeltreuen normalen Kegelprojektion spricht, erfährt jedoch eine sehr wesentliche Änderung, wenn man weiter, von der Kugel zum Sphäroid fortschreitend, die Rechenarbeit in Betracht zieht, welche die Berücksichtigung der sphäroidischen Erdgestalt erfordert. Verfasser entwickelt in eingehender Untersuchung die Formeln für die Übertragung des Sphäroids auf die Kugel bezw. Ebene für jede der vier näher in Betracht gezogenen Projektionen, wobei er zu dem Schluss kommt, dass der schiefachsige Zylinderentwurf die geringste, die Abbildung auf dem Kegelmantel aber die grösste Rechenarbeit erfordert, trotzdem bei der Zylinderprojektion zur Übertragung des Sphäroids auf die Ebene der Umweg über die Kugel gewählt werden muss, was bei der Kegelprojektion nicht notwendig ist.

Das Hauptergebnis seiner Arbeit fasst daher Verfasser zusammen in dem Satze: „Für die Katastervermessung des Königreichs Sachsen ist die winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion der günstigste Kartennetzentwurf, da er die kleinsten Verzerrungen bei geringster Rechenarbeit verursacht, und ausserdem gestattet, die gesamte Fläche in einem Koordinatensystem darzustellen."

Im Anschluss an dieses Ergebnis folgt eine Zusammenstellung der Rechenformeln für die als günstigste befundene Abbildungsform, worauf zum Schluss die Frage erörtert wird, wie weit die jetzige sächsische Katastervermessung sich dieser als Ideal befundenen Form nähert.

Nagel hat der sächsischen Landestriangulierung die Soldnersche Abbildung zugrunde gelegt, wobei wohl lediglich das allgemeine Ansehen dieser Projektion massgebend war. Er bezog das ganze Vermessungsgebiet auf einen einheitlichen Nullpunkt Grossenhain, was zur Folge hatte, dass bei der bedeutenden Querausdehnung Sachsens die Erdkrümmung bis zu Punkten 4. Ordnung herab berücksichtigt werden musste. Zur Vermeidung dieser Unbequemlichkeit wurden auf Vorschlag von Fuhrmann örtliche Systeme eingeführt, welche die ebene Berechnung der Netze 4. Ordnung gestattet. Diese örtlichen Systeme liessen sich aber nur bis auf 8 km nach allen Seiten ausdehnen, was zu einer sehr grossen Anzahl von ihnen geführt hätte, durch welche wiederum zahlreiche Koordinatenumformungen nötig geworden sein würden.

Seit 1904 hat man sich daher in Sachsen zu einer zweiten Ände-

rung entschlossen und das Landesgebiet in drei sogenannte Kleinkoordinatensysteme geteilt. Hierbei ist es möglich, die auf das einheitliche System Grossenhain bezogene Soldnersche Blatteinteilung beizubehalten und die Punkte 4. Ordnung in winkeltreuen Kleinkoordinaten zu erhalten. Hierdurch wird erreicht, dass keine Längenverzerrung über 1:50000 auftritt und alle Richtungsänderungen unter 0,5" bleiben.

Die Arbeit ist ein wertvoller Beitrag zur neueren Kartenentwurfslehre und besonders den Fachkreisen zu empfehlen, die in zusammenhängender, eingehender Darstellung über die Wahl der Kartenprojektion einer Landesvermessung unterrichtet sein wollen. *Hauser.*

Zu den neuen Zielen des Deutschen Geometervereins.

Die Vorstände des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preussischer Landmesservereine bringen im Dezemberhefte der vorliegenden Zeitschrift Anregungen über eine Umgestaltung und Neubenennung des Deutschen Geometervereins. Wenn auch der Zeitpunkt für die Durchführung solcher Pläne erst mit der Klärung der politischen Zustände unseres deutschen Vaterlandes gegeben sein wird, können die gebrachten Anregungen doch als Auftakt für einen allseitigen Meinungsaustausch freudigst begrüsst werden.

Dass eine Neubelebung des Deutschen Geometervereins unabweisbar notwendig ist, wenn nicht sein Bestehen gefährdet werden soll, darüber dürften die Ansichten ungeteilt sein. Die Neubenennung halte ich für so unwesentlich, dass sie erst in letzter Reihe geregelt zu werden braucht.

Zu den Umgestaltungsvorschlägen sei es mir als Bayern erlaubt Stellung zu nehmen, wobei ich keineswegs befugt bin, dies im Namen der sämtlichen bayerischen Fachangehörigen zu tun. Besteht doch in Bayern das sonderbare Verhältnis, dass zum Zusammenhalt der Mitglieder des Deutschen Geometervereins infolge seines sogenannten Zwangsparagraphen (§ 22 der Satzung) ein eigener Zweigverein gebildet werden musste, während der über 600 Mitglieder zählende Verein der höheren bayerischen Vermessungsbeamten, der mit dem Deutschen Geometerverein in keiner Fühlung steht, die Aufgabe hat, die fachlichen und wirtschaftlichen Interessen zu vertreten. Mit diesem letzteren Vereine werden, wenn sich die Vorschläge zur endgültigen Form verdichtet haben werden, die Schlussverhandlungen zu führen sein, während bis zu diesem Zeitpunkte der Zweigverein, in dessen Namen ich spreche, gerne die Rolle des Vermittlers übernehmen wird.

Die politische Umwälzung hat den Fachvereinen in Bayern eine erhöhte Bedeutung gebracht; doch wird abzuwarten sein, wie weit die jetzigen

Bestimmungen in die neue Regierung übergehen werden. Gegenwärtig wählen die Vereine die Abordnungen zu den den Ministerien beigegebenen Beamten-Beiräten; sie bestimmen den Beamtenausschuss im engeren Beamtenkörper und nach ihrer Mitgliedzahl wird die Zahl der in die grösseren Beamtenverbände — in unserem Falle in den Verein der höheren bayerischen Staatsbeamten und in den Beamten- und Lehrerbund — abzuordnenden Vertreter bemessen. Wenn es früher freiwillige und persönliche Sache des Einzelnen war, einem Fachverein anzugehören, so ist es unter den obwaltenden Umständen für jeden Fachangehörigen strengste Pflicht, sich einem solchen anzuschliessen und sich dadurch das Mitbestimmungsrecht zu wahren. Da auf solche Weise dem Vereine die erhöhte Bedeutung zuerkannt worden ist, muss ihm andererseits eine volle Bewegungsfreiheit und das ausschliessliche Selbstbestimmungsrecht gesichert bleiben; er dürfte durch den Anschluss an einen erweiterten Verband, wie den Deutschen Geometervereiu, in keiner Weise beengt werden. Soll nun ein „einziger, alle deutschen Fachgenossen umfassender Bund" geschaffen werden, so müsste auf die in Bayern bestehenden Vereinsverhältnisse volle Rücksicht genommen werden. Das ist nicht Engherzigkeit oder Eigenbrödelei, sondern bedeutet für uns in Bayern eine Lebens- und Daseinsfrage.

Die volle Mittelschul- und Hochschulbildung als Vorbedingung zum höheren Vermessungsdienst in allen deutschen Bundesstaaten zu erreichen, war von jeher das Bestreben des Deutschen Geometervereins. Dass ihm dies z. B. im grössten Bundesstaate Preussen bisher nicht gelungen ist, dürfte nicht ihm als Schuld gebucht werden, denn auch dem Landesverbande der preussischen Landmesservereine war ein besserer Erfolg nicht beschieden. Ob die neuen Regierungen hierfür ein willigeres Ohr und eine freigebigere Hand zeigen werden, wo die Bestrebungen nach einer Einheitsschule und nach Vereinfachung und Kürzung des Vorbildungsganges vorherrschen, möchte ich füglich bezweifeln. An dieser Frage sind wir Bayern, die wir die volle Mittelschul- und Hochschulbildung seit Jahrzehnten besitzen, persönlich ebenso wenig interessiert wie an der „Erlangung einer in ganz Deutschland geltenden gleichmässigen Ordnung aller Landmesser-Angelegenheiten und eines allgemeinen gleichmässigen Vermarkungsgesetzes". Solange in dem einen Bundesstaate das Vermessungswesen im freien Beruf und Gewerbe, in dem anderen als reiner Staatsdienst ausgeübt wird, solange also die Grundlagen so wesentlich verschieden sind, kann auch eine Gleichmässigkeit nach der angestrebten Richtung nicht erzielt werden. Wir haben in Bayern seit beinahe zwei Jahrzehnten ein neues Abmarkungsgesetz, das natürlich nicht frei von Mängeln ist, sich allgemein aber doch bewährt hat: auch sonst können wir in Bayern mit unseren Einrichtungen im grossen Ganzen wohl zufrieden sein. Aber

wie wir uns nicht anmassen wollen, unsere bayerischen Verhältnisse den anderen Bundesstaaten als Muster aufzudrängen, ebenso wenig könnten wir dulden, dass ihre Güte lediglich zur Erreichung einer schematischen Gleichheit im Reiche herabgemindert würde. Wenn die Fachgenossen der anderen Bundesstaaten auf unsere bayerischen Verhältnisse fussend aufbauen wollen, werden wir ihnen auf Wunsch gerne mit Rat und Hilfe beistehen; im übrigen sei aber vor zentralisierenden Bestrebungen, wo so ungleiche Grundlagen gegeben sind, eindringlich gewarnt.

Auf einem anderen Gebiete, das im Zuständigkeitsbereiche der Vereine liegt, kann und soll aber eine Einigkeit und Gleichheit erzielt werden: auf dem Gebiete der Vereinsveröffentlichungen. Bei den ins Ungemessene gestiegenen Herstellungskosten wäre es ein unverantwortlicher Luxus und eine Rohstoffverschwendung, wenn auch fernerhin wie bisher jeder Verein seine eigene Zeitschrift herausgeben würde. In der Zeitschrift des Badischen Geometervereins wurde vor nicht langer Zeit die Frage untersucht, ob die Zeitschrift für Vermessungswesen den praktischen Bedürfnissen noch genügt (Z. f. V. 1917 S. 372). Dort heisst es: „Wir interessieren uns nicht allein für das, was in Preussen vor sich geht, wir möchten auch wissen, was in Bayern, Württemberg, Sachsen, Hessen usw. geleistet wird." Dieser Wissensdurst konnte bisher nur gestillt werden, wenn man sich die Zeitschriften dieser Bundesstaaten hielt. Wer konnte dies? Darum fort mit dem „Landmesser", mit den württembergischen, badischen, bayerischen usw. Zeitschriften! Alle in Deutschland einschliesslich Deutsch-Oesterreich erscheinenden Fachzeitschriften, wie sie auch heissen mögen, sollen zusammengelegt und in der Zeitschrift für Vermessungswesen vereinigt werden, die dann nicht mehr das ausschliessliche Organ des Deutschen Geometervereins, sondern das Sprachrohr für das gesamte deutsche Vermessungswesen wäre. Ein solcher Zusammenschluss bedeutet natürlich für den Einzelverein ein schmerzliches Entsagen, er verlangt grosse Opfer der Selbstentäusserung; vielleicht helfen folgende Erwägungen über die Trennung hinweg:

Jede gut geführte Zeitschrift des Einzelvereins enthält, wenn sie nicht blos als Vereinsveröffentlichung erscheint, eine Reihe von Abhandlungen, die ebenso gut oder, weil einem grösseren Leserkreis zugänglich gemacht, vorteilhafter in der Deutschen Zeitschrift erscheinen könnte. Schwächere Leistungen, die jeder Schriftleiter als Lückenbüsser kennt, verdienen nicht der Nachwelt überliefert zu werden, dem Fache erwächst dadurch kein Verlust. Die Bücherschau, die Personal- und sonstigen Nachrichten werden nicht mehr wie bisher vielfach veröffentlicht, können dafür erweitert werden und erscheinen für Deutschland zusammengefasst an einer Stelle; die Verweise auf den Inhalt der verschiedenen Fachzeitschriften entfallen oder können auf ausserdeutsche Zeitschriften beschränkt werden.

Die Herstellungskosten der Zeitschriften sind seit Kriegsdauer auf mehr als das Doppelte gestiegen. Der Einzelverein, welcher eine Zeitschrift herausgibt, wird seinen Beitrag der Teuerung angepasst haben. Auch der Deutsche Geometerverein muss zu einer Erhöhung des Beitrags schreiten, sobald er den Umfang seiner Zeitschrift auf die Friedensstärke zurückführt. Werden nun alle Zeitschriften der Einzelvereine zusammengelegt, so wird der Umfang der Zeitschrift für Vermessungswesen gegenüber jenem der Friedensstärke noch gesteigert werden; ein langgehegter Wunsch nach wöchentlichem Erscheinen könnte dadurch zur Erfüllung gelangen. Höhere Herstellungskosten können dabei nicht vermieden werden; doch wird die Mehrausgabe eine verhältnismässig geringe sein. Wer bisher nur eine Zeitschrift hielt, wird geringe Mehrkosten gegenüber den der Teuerung angepassten Kosten zu tragen haben; wer zwei und mehr Zeitschriften bezog, macht wesentliche Einsparungen. Die Zeitschrift würde inhaltlich gewinnen und in noch erhöhtem Masse ein unentbehrliches Nachschlagewerk für den Fachgenossen werden, der nicht im Alltage der Pflichterfüllung versumpfen, sondern fachtechnisch auf der Höhe bleiben will.

Alle Einzelheiten in der Schriftleitung, in der Ausführung der erweiterten Zeitschrift, im Verhältnisse zwischen Einzelverein und Deutschem Geometervereine zu regeln, muss künftigen Verhandlungen überlassen bleiben: hierbei sicher auftretende Widerstände und Schwierigkeiten werden überwunden, wenn allerseits ein guter Wille vorhanden ist.

Vordringlich hingegen ist die Entscheidung über die Frage, ob der Zusammenschluss der sämtlichen deutschen Fachzeitschriften bei der Allgemeinheit Anklang und bei den Einzelvereinen Zustimmung findet; möge die Entscheidung in bejahendem Sinne fallen! *Oberarzbacher.*

Tätigkeits- und Standesbezeichnung.

In Heft 12/1918 der Zeitschrift für Vermessungswesen macht Herr Steuerinspektor Gauhl den Vorschlag der Errichtung einer „Landmesskammer". Objektiv ist diese Anregung sicherlich sehr beachtenswert. Geradezu unglücklich gewählt erscheint mir aber die Bezeichnung „Messkammer". Der erste Eindruck, den man hievon erhält, streift entschieden ans komische: möglich dass sich dieser Eindruck für den Fachkollegen aus Gewöhnung allmählich verlieren würde, für den Fernerstehenden wird er den fatalen Beigeschmack behalten.

Die Bezeichnung „Landmesskammer" ist ja allerdings eine folgerichtige Ableitung von „Landmessen", „Grundstücksmessen" etc.: gerade deshalb aber möchte ich darauf hinweisen, dass nach meinem Empfinden und dem wohl vieler Kollegen der Ausdruck „messen" nicht ohne weiteres in un-

sere amtlichen Tätigkeits- und Titelbezeichnungen übernommen werden sollte. Der allgemeine Sprachgebrauch schätzt das Wort „messen“ in Hinsicht auf die Kennzeichnung einer geistigen Tätigkeit nicht allzu hoch ein: er verknüpft hiemit in der Regel die Vorstellung des manuellen, handwerksmässigen. „Messen“ ist eine sehr weitumfassende Tätigkeitsbezeichnung. Auch der Holzmesser „misst“. Seine Tätigkeit in Ehren: für die eines Vermessungsingenieurs wird aber doch eine etwas höhere Bewertung in Anspruch zu nehmen sein.

Eine gewisse spezialisierende Unterscheidung in der Tätigkeits- und Titelbezeichnung für das Vermessungsfach ist daher wohl am Platze, schon um Verwechslungen zu vermeiden, wie sie erfahrungsgemäss im Publikum immer wieder auftauchen. Muss doch beispielsweise der für ein grösseres Vermessungsunternehmen aufgestellte Ausschuss, wenn er sich als „Messausschuss“ bezeichnet, damit rechnen, mit dem Messausschuss irgend einer Messe verwechselt zu werden.

Dieses unterscheidende Merkmal geben aber ohne weiteres die akademischen und offiziellen Bezeichnungen „Vermessungswesen, Vermessungswissenschaft, Vermessungsingenieur, Landesvermessung“ (nicht „Messwissenschaft“ oder gar „Messkunst“, „Messwesen“ usw.). Auch der Laie weiss, wenn er diese Namen hört, sofort, um was es sich handelt. Darum ist es verwunderlich und nicht zu verstehen, wenn an diesen Bezeichnungen in unserem Fache nicht allgemein festgehalten wird. Manchem Kollegen mag es gar nicht zu Bewusstsein kommen, dass hievon in gewissem Grade auch das Ansehen unseres Standes gegenüber der Oeffentlichkeit abhängt.

Also „Vermessungsbeamtenkammer“, nicht „Landmesskammer“! Kleinliche, mehr nur den einzelnen berührende Titelfragen sollen ausscheiden; für das Fach als ganzes aber mögen würdige, der Allgemeinheit den richtigen Eindruck übermittelnde Bezeichungen gewählt werden.

Bad Tölz. Obergeometer *Rau*.

Vereinsangelegenheiten.

Zweigverein Bayern des Deutschen Geometervereins.

Am 16. März fand im Hofbräuhause die Jahresversammlung statt. Die Neuwahl ergab:

Vorsitzender Obergeometer Oberarzbacher,
Schriftführer Dipl.-Ing. A. Rösch,
Kassier Obergeometer Knappich.

Unter anderen wurde der Antrag des Kassiers, dass die rückständigen Beiträge von jährlich 1 M. auch für die Kriegsjahre zu leisten sind, zum

Beschluss erhoben; ein Nachlass wird nur bei eingetretener Bedürftigkeit gewährt.

Im Spätherbste dieses Jahres soll ein Vortragsabend abgehalten werden.

München, im März 1919. *Oberarzbacher.*

Kassenbericht für 1918.

A. Einnahmen:

16 Beiträge je Mk. 1.— für das Jahr 1915	Mk.	16.—
19 „ „ „ 1.— „ „ „ 1916	„	19.—
28 „ „ „ 1.— „ „ „ 1917	„	28.—
81 „ „ „ 1.— „ „ „ 1918	„	81.—
Zinsen aus 500 Mk. Kriegsanleihe	„	25.—
„ „ der Sparkasseneinlage	„	3.06
Ueberschuss aus dem Jahre 1917	„	96.40
Sa.	Mk.	268.46

B. Ausgaben:

Einbinden der Zeitschrift 1916 und 17	Mk.	6.57
Drucksachen	„	7.05
Porti	„	4.48
100 Mk. Kriegsanleihe 5%. April 1918	„	97.13
100 „ „ 5%. Oktober 1918	„	96.00
Uebertrag in das Jahr 1919	„	57.23
Sa.	Mk.	268.46

C. Vermögensstand:

5%ige deutsche Kriegsanl. 1915.	2 Stck. je 200 Mk.	=	400.—	Mk. Nennwert
5% „ „ „	1917, 1 „ 100 „	=	100.—	„ „
5% „ „ „	1918, 2 „ „ 100 „	=	200.—	„ „
	Sa.		700.—	Mk. Nennwert.

D. Mitgliederstand:

109 am Ende des Jahres 1917
\+ 3 am 1. 1. 1918 eingetreten
— 1 ausgetreten

= 111 Mitglieder für das Jahr 1918.

Die laufenden und rückständigen Beiträge wollen umgehend einbezahlt werden. Bis zum 1. Juli nicht bezahlte Beiträge werden mit Nachnahme erhoben.

München, im März 1919. *Knappich*, Kassier.

Landmesservereinigung Westfalen.

Auf den Aufruf in Heft 12 des „Landmesser 1918" und in voller Übereinstimmung mit den darin ausgesprochenen Ausführungen sind Kollegen aller Fachrichtungen am 29. März ds. Js. in Münster zusammengetreten und haben im Vertrauen auf die tatkräftige Unterstützung aller Berufsgenossen in Westfalen einstimmig die

„Landmesservereinigung Westfalen"

gegründet.

Die Vereinigung will mit anderen schon gegründeten, auf gleicher Grundlage aufgebauten Vereinigungen den Ausgangspunkt bilden für die Errichtung des von Herrn Steuerrat Lotz aufgerufenen allgemeinen deutschen Landmesserbundes.

In ihr sollen sämtliche Fachrichtungen vertreten sein.

In den Vorstand wurden gewählt: Herr Landesökonomierat Dorn als Vorsitzender, sowie je ein Vertreter der 6 Fachrichtungen: Allgemeine Bauverwaltung, Eisenbahnverwaltung, Generalkommission, Katasterverwaltung, Kommunal- und Provinzial-Verwaltung und Selbständige Landmesser.

Die Vereinigung vertritt

die Bildung eines allgemeinen deutschen Landmesserbundes,

die Forderung der vollen Mittel- und vollen Hochschulbildung, möglichst an technischen Hochschulen,

die Schaffung einer allwöchentlich erscheinenden Berufszeitschrift, die neben wissenschaftlichen Interessen unsere Standesbestrebungen und wirtschaftliche Vertretung zum Ausdruck bringt,

die Anstellung eines Verbandsschriftführers und erklärt sich bereit, die hierzu erforderlichen Kosten anteilig aufzubringen.

Ihre Mitglieder verpflichten sich zur Zahlung eines vorläufigen Jahresbeitrages bis zu 25 Mk.

Es soll Anschluss an den hier in der Bildung begriffenen Akademikerbund gesucht werden.

Die Versammlung beschloss eine eifrige Werbetätigkeit in der Provinz durch Aufruf und Mitteilungen in Berufszeitschriften.

Schriftliche Anmeldungen nimmt Herr Regierungslandmesser Moel-

ler, Münster i. W., Bohlweg 59 entgegen, an den auch alle sonstigen Anfragen und Vorschläge zu richten sind.

Münster, den 1. April 1919.

Dorn,
Landesökonomierat,
Vorsitzender.

Moeller,
Regierungslandmesser,
Schriftführer,
Bohlweg 59.

Vom Verein der Landmesser in Elsass-Lothringen.

Schon im November vorigen Jahres konnte man sich der Ueberzeugung nicht mehr verschliessen, dass fast alle Mitglieder altdeutscher Abstammung des Vereins der Landmesser in Elsass-Lothringen unter dem Drucke der Verhältnisse das Land und ihre Stellung würden verlassen müssen. Es war deshalb der Antrag auf Auflösung des Vereins und Teilung des Vereinsvermögens gestellt worden. In der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 22. Dezember 1918 wurde in der Erwägung, dass die Auflösung des Vereins nicht im Interesse der im Lande verbleibenden Kollegen läge, beschlossen:

„Der Verein bildet sich um, wählt heute einen neuen Vorstand und ändert seinen Namen und die Statuten entsprechend den neuen Verhältnissen. Das Vermögen des Vereins der Landmesser in Elsass-Lothringen wird so verteilt, dass jedem Mitglied ein Anteil im Verhältnis zu der Zahl der geleisteten Jahresbeiträge zufällt. Der Anspruch auf Erstattung dieses Anteils muss beim Austritt, der bis 4 Wochen nach Empfang des Versammlungsberichts erklärt sein muss, ausdrücklich ausgesprochen werden, sonst verbleibt der Vermögensanteil der Kasse des sich neu bildenden Vereins."

Sodann wurde ein neuer, ausschliesslich aus Mitgliedern alt-elsass-lothringischer Abstammung bestehender Vorstand gewählt und von den Mitgliedern, die im neuen Verein bleiben wollten, neue Satzungen vereinbart. Aus diesen sind folgende beide Bestimmungen für uns von Interesse:

1. Der Verein führt in Zukunft den Namen: „Association des géomètres diplomés en Alsace et en Lorraine".
2. Der neue Verein ist nicht mehr Zweigverein des Deutschen Geometervereins.

Die in der Versammlung anwesenden Kollegen altdeutscher Abstammung wählten zur Wahrung ihrer weiteren Standes- und Berufsinteressen einen Ausschuss, bestehend aus den Herren Steuerrat Hammer, Steuerinspektor Dobritz und Eisenbahnlandmesser Rothfuss. Die Vermögens-

teilung soll stattfinden, wenn die Kurswerte der Wertpapiere des Vereins bekannt werden.

Der grösste Teil der Mitglieder altdeutscher Abstammung hat seinen Austritt aus dem Verein bereits erklärt die meisten unter Ueberweisung der ihnen zufallenden Anteile am Vereinsvermögen an den vorgenannten Ausschuss, der, dem ausgesprochenen Wunsche gemäss, seinerzeit den Gesamtbetrag, nach Abzug etwa zu deckender Unkosten. der Unterstützungskasse des Deutschen Geometervereins zuweisen wird.

Diejenigen Herren Kollegen, die ihren Austritt noch erklären wollen, — es sind dies besonders noch die nicht in Elsass-Lothringen sich aufhaltenden — mögen dies doch bald bei dem Kassierer des neuen Vereins, Herrn Katasterkontrolleur Roth in Schiltigheim, Andlauer Strasse Nr. 2, nachholen unter Beanspruchung ihres Vermögensanteils und dem Unterzeichneten die Erklärung zusenden, dass sie dem Ausschuss ihren Anteil am Vereinsvermögen zu den oben genannten Zwecken zuweisen.

Reichenbach im Odenwald, 20. April 1919. *Hammer*,
Kreis Bensheim, Hessen. Steuerrat.

Hochschulnachrichten.

Der Herr Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat Herrn Lektor, Regierungslandmesser Schewior, Dozent an der Universität Münster i. W., zum Mitgliede des wissenschaftlichen Prüfungsamtes für „Angewandte Mathematik" ernannt.

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt wurden die Katasterkontrolleure Steuerinspektor Moerels von Neunkirchen nach Kelberg. Freihen von Kelberg nach Neunkirchen, Hoheisel von Hultschin nach Glogau, Scholz von Glogau nach Hultschin, Steuerinspektor Hartleb von Zeitz nach Frankenstein, Jähnichen von Nimptsch nach Zeitz, Brandt von Frankenstein nach Nimptsch, Troll von Hochenburg nach Löwenberg, Steuerinspektor Clouth von Löwenberg als Reg.-Landmesser nach Stade. Reg.-Landmesser Bluhm von Stade als Katasterkontrolleur nach Hachenburg. — Ernannt sind: Reg.-Landmesser Steuerinspektor Büttner in Gumbinnen zum Kataster-Inspektor in Merseburg, die Katasterlandmesser Klass in Berlin zum Kat.-Kontrolleur in Uerdingen, Röser in Gumbinnen zum Kat.-Kontrolleur in Heilsberg, Mertz in Liegnitz zum Reg.-Landm. in Trier, Schulze in Kiel (Kanalamt) zum Reg.-Landmesser in Stade. — In den Ruhestand versetzt sind: Kataster-Inspektor Steuerrat Rettberg in Minden, Reg.-Landmesser Steuer-Insp. Hossdorf in Trier, Kat.-Kontr. Steuer-Insp. Schuh in Sigmaringen, Kat.-Kontrolleur Kirchner in Carden.

Gestorben ist der Kat.-Kontrolleur Steuer-Insp. Kreis in Euskirchen. — Versetzt seit 27. 2. 19 Pusch, Reg.-Landmesser vom Kanalbauamt in Wesel zum Oberpräsidium, Abteilung für Vermarken in Hannover.

Eisenbahnverwaltung. Versetzt ist Landmesser Schreiber von Erfurt nach Berlin. — Angestellt ist Eisenbahnlandmesser Voss in Erfurt. — Gestorben sind: Rechnungsrat Kayser in Erfurt, Landmesser Rode in Cassel.

Bayern. Vom Staatsministerium der Finanzen wurden vom 1. April 1919 an auf ihr Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise versetzt der Obergeometer Otto Voitel in München auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts München I; der Obergeometer Anton Hilble in Nabburg auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Weilheim. — Dem Regierungs- und Steuerassessor des Landesamts für Flurbereinigung August Ammon und dem mit dem Titel eines Regierungs- und Steuerassessors ausgestatteten Obergeometer dieses Landesamts Fritz Stoll wird der Titel und Rang eines Regierungs- und Steuerrats verliehen. — Vom 1. April 1919 an wird der Eisenbahngeometer (mit dem Titel Obergeometer) der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. Johann Reuss auf sein Ansuchen wegen nachgewiesener Dienstunfähigkeit auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt. — Vom Staatsministerium der Finanzen wurde unterm 12. März 1919 verliehen: der Titel und Rang eines Oberregierungsrats dem Regierungs- und Steuerrate des Landesvermessungsamts Adolf Ibel: der Titel und Rang eines Regierungs- und Steuerrats den Regierungs- und Steuerassessoren Dr. Gustav Clauss in München, Karl Leiner in Landshut, Hans Wölfel in Augsburg, Georg Platz in Speyer; der Titel eines Steuerrats mit dem Range der Beamten der Klasse VI 2 der Rangordnung dem Trigonometer Karl Arnold in München, den Obergeometern Philipp Treier in Bamberg, Bernhard Reuss in Aschaffenburg, Alois Merkle in Kempten: den Titel und Rang eines Obergeometers dem Katastergeometer Ludwig Schmidinger in München: vom 1. April ds. Js. an der mit Titel und Rang eines Obergeometers bekleidete Katastergeometer August Mayer in München zum Obergeometer des Landesvermessungsamts in etatsmässiger Weise befördert; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt die Bezirksgeometer Karl Reinmund in Neustadt a. A. auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Hammelburg, Gottfried Walter bei dem Messungsamt Passau I an das Messungsamt Tölz, Karl Heizer in Tölz an das Messungsamt Passau I, Joseph Schoderer in Straubing an das Messungsamt Vilsbiburg, sämtliche in gleicher Diensteseigenschaft, der Bezirksgeometer Benno Strauss in Neustadt a. H., zurzeit verwendet bei der Regierungsfinanzkammer von Schwaben und Neuburg, auf die Stelle eines Kreisgeometers bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, Kammer der Finanzen in

etatsmässiger Weise berufen, der Bezirksgeometer Heinrich Träxler in Vilsbiburg auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Lauterecken in gleicher Diensteseigenschaft, der Kreisgeometer Simon Himmler in Würzburg auf die Stelle eines Bezirksgeometers bei dem Messungsamt Neustadt a. A.; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt der geprüfte Geometer Joseph Fuchs, verwendet im Regierungsbezirk Oberpfalz und Regensburg, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberpfalz und Regensburg, Kammer der Finanzen, der geprüfte Geometer Joseph Eder in München zum Katastergeometer des Landesvermessungsamts.

Baden. Es wurden ernannt: Die Bezirksgeometer Nehls in Wiesloch, Beutler in Waldshut, Bach in Konstanz, Krauth in Ueberlingen und der Revisionsgeometer Hofmann in Karlsruhe zu Obergeometern: der Forstobergeometer Schild in Karlsruhe zum Vermessungsinspektor: der Forstgeometer Wolf in Karlsruhe zum Forstobergeometer; der Geometer Schneider zum Bezirksgeometer; der Geometer Hafner zum Katastergeometer; die Geometer Englert, Kiehnle und Fuchs zu etatsmässigen Geometern; der Katastergeometer Hettler in Karlsruhe zum Revisionsgeometer; der Geometer Längle in Karlsruhe zum Forstgeometer; der Obergeometer Wörner in Karlsruhe zum Stadtvermessungsinspektor. — Angestellt wurden die Bezirksgeometer Meythaler in Mosbach, Kuhm in Messkirch, Hecker in Sinsheim; die Katastergeometer Backfisch in Nassig, Bohack in Tauberbischofsheim, Eckert in Ueberlingen. — Zum Obergeometer an der Technischen Hochschule in Karlsruhe wurde ernannt: Geometer und Assistent Merkel in Karlsruhe.

Freistaat Sachsen-Altenburg. Vermessungsinspektor Müller ist zum technischen Mitgliede der Generalkommission ernannt worden.

Druckfehlerberichtigung.

Seite 81 unter III. Zeile 8 die Stelle: „Während der eine“ usw. bis „buntes Bild“ muss ausfallen.

Seite 82 Zeile 18—20 „Eine praktische“ usw. bis „könnte“ fällt aus.

Seite 95 Zeile 3 von unten lies: und den übrigen ausserpreussischen Staaten „statt ‚4‘ preuss. Staaten“.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Minimumsprobleme für Summen absoluter Beträge, von Sommer. — Ein neuer Kompass für Krokiaufnahmen, von Wolff. — Berichtigung, von Boltz. — Welche Gesichtspunkte eröffnet der Plan einer Einheitskarte grossen Massstabes für die Umgestaltung des gesamten Vermessungswesens, von Rönne. — Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung, von Lotz. — **Bücherschau.** — Zu den neuen Zielen des Deutschen Geometervereins, von Oberarzbacher. — Tätigkeits- und Standesbezeichnung, von Rau. — **Vereinsangelegenheiten. — Hochschulnachrichten. — Personalnachrichten. — Druckfehlerberichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. Juni
6. Heft. 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

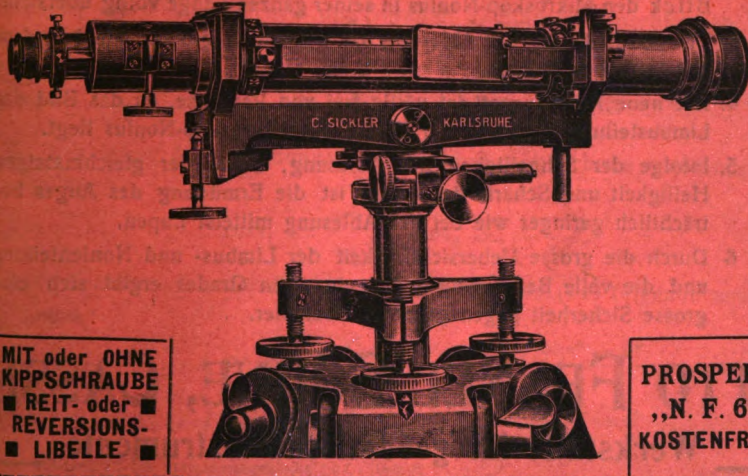
Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid, von Müller. — Die Bezifferung des Meldegitternetzes in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten, von Baumgart. — Geltung der Fachwissenschaft im Kriegs-Vermessungswesen *und* ihre Wirkung, von Harbert. — Magnetische Deklination. — **Bücherschau.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Heeresnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

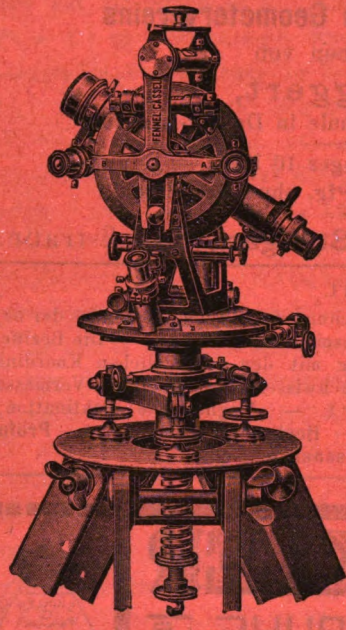


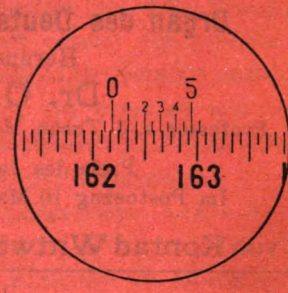
MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI

Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** **D. R. G. M.**





Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops

Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.

Ablesung 162° 11′ 30″.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 6.

1919. Juni. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid.

Von Dr.-Ing. **Franz Johann Müller** in Augsburg.

(Schluss von S. 36.)

Für die Kantenlängen $\overline{23}$ und $\overline{14}$ folgen hieraus die Beziehungen:

$$(74)\quad s^2_{23} = s^2_{12} - 2s_{12}u\cos\mathfrak{D}_1 + u^2;\quad s^2_{14} = s^2_{12} - 2s_{12}v\cos\mathfrak{D}_2 + v^2.$$

Die zu den Geraden $\overline{23}$ und $\overline{14}$ gehörenden Richtungskosinusse lauten:

$$(75)\quad \begin{cases} \alpha_1' = \dfrac{-(s_{12}\delta_1 - u\alpha_1)}{s_{23}}; & \alpha_1'' = \dfrac{s_{12}\delta_1 - v\beta_1}{s_{14}}; \\ \alpha_2' = \dfrac{-(s_{12}\delta_2 - u\alpha_2)}{s_{23}}; & \alpha_2'' = \dfrac{s_{12}\delta_2 - v\beta_2}{s_{14}}; \\ \alpha_3' = \dfrac{-(s_{12}\delta_3 - u\alpha_3)}{s_{23}}; & \alpha_3'' = \dfrac{s_{12}\delta_3 - v\beta_3}{s_{14}}. \end{cases}$$

Den Winkel, den die Geraden $\overline{13}$ und $\overline{14}$ miteinander bilden, bezeichne ich mit ν_1; jenen, welchen die Geraden 23 und 24 einschliessen, mit ν_2; nach bekannten Sätzen erhält man hiefür:

$$(76)\quad \cos\nu_1 = \frac{s_{12}\cos\mathfrak{D}_1 - v\cos\emptyset}{s_{14}};\quad \cos\nu_2 = \frac{s_{12}\cos\mathfrak{D}_2 + u\cos\emptyset}{s_{23}}.$$

Bei Beachtung der Gleichungen (66) vereinfachen sich die Gleichungen (76) wie folgt:

$$(77)\quad \cos\nu_1 = \frac{u'}{s_{14}};\quad \cos\nu_2 = -\frac{v'}{s_{23}}.$$

Hieraus ziehe ich unter Benützung der Gleichung (74) folgende neue Gleichungen:

$$(79)\quad \begin{cases} \sin^2\nu_1 = \dfrac{s^2_{12} - 2s_{12}v\cos\mathfrak{D}_2 + v^2 - u^2}{s^2_{14}} \\ \sin^2\nu_2 = \dfrac{s^2_{12} + 2s_{12}u\cos\mathfrak{D}_1 + u^2 - v^2}{s^2_{23}} \end{cases}$$

Aus den Gleichungen (66) ergibt sich die Beziehung:

$$u^2 - v^2 = s^2_{12} \frac{\cos^2 \mathfrak{D}_1 - \cos^2 \mathfrak{D}_2}{\sin^2 \emptyset}$$

Dies in die Gleichung (79) eingesetzt und vereinfacht, liefert die neuen Gleichungen:

$$(80) \quad \begin{cases} \sin^2 r_1 = \frac{s^2_{12}}{s^2_{14}} \cdot \frac{\sin^2 \emptyset + 2\cos\emptyset \cos \mathfrak{D}_1 \cos \mathfrak{D}_2 - \cos^2 \mathfrak{D}_1 - \cos^2 \mathfrak{D}_2}{\sin^2 \emptyset}; \\ \sin^2 r_2 = \frac{s^2_{12}}{s^2_{23}} \cdot \frac{\sin^2 \emptyset + 2\cos\emptyset \cos \mathfrak{D}_1 \cos \mathfrak{D}_2 - \cos^2 \mathfrak{D}_1 - \cos^2 \mathfrak{D}_2}{\sin^2 \emptyset}. \end{cases}$$

Mit Hilfe der Gleichungen (70) erhalte ich hieraus:

$$(81) \quad \sin r_1 = \frac{s_{12}}{s_{14}} \sin \mu_1 \sin \mathfrak{D}_2; \qquad \sin r_2 = \frac{s_{12}}{s_{23}} \sin \mu_2 \sin \mathfrak{D}_1.$$

Die Gleichung (81) durch die Gleichung (77) geteilt und die Gleichung (71) beachtet, gibt die neuen Beziehungen:

$$(82) \quad \operatorname{tg} r_1 = -\sin\emptyset \operatorname{tg} \mu_1; \qquad \operatorname{tg} r_2 = \sin\emptyset \operatorname{tg} \mu_2$$

Aus den Gleichungen (80) ergibt sich ohne weiteres die andere

$$(83) \quad s_{23} \sin r_2 = s_{14} \sin r_1.$$

Die Beziehungen (74), (82) und (83) können ohne Schwierigkeit aus den Seitendreiecken 134 und 234 des Tetraeders 1234 abgelesen werden. Die Winkel, welche die Kanten 12 und 14, 12 und 23, 13 und 23, 14 und 24 miteinander bilden, bezeichne ich mit χ_1, χ_2, π_3 und π_4. Aehnliche Ueberlegungen wie vorhin liefern die Beziehungen:

$$\cos\chi_1 = \frac{s_{12} - u\cos \mathfrak{D}_2}{s_{14}};$$

$$\cos\chi_2 = \frac{s_{12} - v\cos \mathfrak{D}_1}{s_{23}};$$

$$\cos\pi_3 = \frac{s_{12}\cos \mathfrak{D}_1 + u}{s_{23}} = \frac{v}{s_{23}} \cos\emptyset = \cos r_2 \cos\emptyset;$$

$$\cos\pi_4 = \frac{-s_{12}\cos \mathfrak{D}_2 + v}{s_{14}} = \frac{u}{s_{14}} \cos\emptyset = \cos r_1 \cos\emptyset.$$

Auch diese Beziehungen sind unschwer aus dem Netze des Tetraeders abzulesen.

Aus diesen Beziehungen lässt sich ein verhältnismässig einfacher Ausdruck für den Raumgehalt des Tetraeders 1234 ableiten. Bezeichnen r_1 r_2, r_3 drei in einer Ecke zusammenstossende Kanten, α_1, α_2 und α_3*) die von diesen Kanten eingeschlossenen Winkel, so ist das sechsfache Volumen des so definierten Tetraeders durch die Formel gegeben:

$$6\Pi = r_1 r_2 r_3 \sqrt{1 - \cos^2\alpha_1 - \cos^2\alpha_2 - \cos^2\alpha_3 + 2\cos\alpha_1 \cos\alpha_2 \cos\alpha_3}$$

*) Nicht zu verwechseln mit den Richtungskosinussen α_1, α_2 und α_3 der Gleichungen (33)!

Ich wähle bei dem vorliegenden Tetraeder die Ecke 3 mit den Kanten $r_1 = s_{34}$, $r_2 = u$, $r_3 = \frac{v}{\cos \nu_2}$ und den Winkeln $\alpha_1 = 90^0$, $\alpha_2 = 90 - \nu_2$, $\alpha_3 = \pi_3$. Hieraus folgt:

$$6\Pi = \frac{s_{34} u v}{\cos \nu_2} \sqrt{1 - \sin^2 \nu_2 - \cos^2 \pi_3} = s^3_{12} \frac{\sin \mu_1 \cos \mu_1 \cos \mu_2 \sin^2 \mathfrak{D}_1 \sin \mathfrak{D}_2}{\sin \emptyset}$$

Aus dieser Formel kann man die Tetraederhöhen ohne besondere Schwierigkeiten ermitteln. Die Höhe h_1 von der Ecke 1 auf das Δ 234 z. B. ist

$$h_1 = s_{12} \cos \mu_1 \sin \mathfrak{D}_2.$$

Da ich im Folgenden den kürzesten Abstand zweier Normalen in zwei beliebig gelegenen Punkten des Besselschen Erdellipsoids zahlenmässig berechnen will, so benötige ich noch einiger Formeln, um die im Vorstehenden abgeleiteten Beziehungen verwenden zu können.

Die zwei Ausgangspunkte der Geraden (1) und (2) sind in geographischen Koordinaten φ_1, λ_1 und φ_2, λ_2 gegeben. Zwischen der geographischen Breite φ und der exzentrischen Anomalie ψ der Meridianellipse besteht die bekannte Beziehung:

$$(84) \qquad tg\,\psi = \frac{b}{a} tg\,\varphi.$$

Die Koordinaten des Punktes (1) und (2) sind dann gegeben durch die folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} x_1 &= a \cos \psi_1 \cos \lambda_1; & x_2 &= a \cos \psi_2 \cos \lambda_2; \\ y_1 &= a \cos \psi_1 \sin \lambda_1; & y_2 &= a \cos \psi_2 \sin \lambda_2; \\ z_1 &= b \sin \psi_1; & z_2 &= b \sin \psi_2. \end{aligned}$$

Die Richtungskosinusse der Geraden (1) und (2) werden aus den Gleichungen gefunden:

$$(85) \qquad \begin{cases} \alpha_1 = \cos \varphi_1 \cos \lambda_1; & \beta_1 \cos \varphi_2 \cos \lambda_2; \\ \alpha_2 = \cos \varphi_1 \sin \lambda_1; & \beta_2 \cos \varphi_2 \sin \lambda_2; \\ \alpha_3 = \sin \varphi_1; & \beta_3 \sin \varphi_2. \end{cases}$$

Zur Berechnung des Winkels $\emptyset$ benütze ich nicht die Gleichung $\cos \emptyset = \Sigma \alpha \beta$, sondern das Dreikant, welches entsteht, wenn ich durch den Koordinatennullpunkt Parallele zu den Geraden (1) und (2) ziehe und die z-Achse als dritte Kante des Dreikants betrachte. Bringe ich das letztere mit der Einheitskugel zum Schnitt, so wird das Dreikant in dem sphärischen Dreieck 1 2 z geschnitten, von dem zwei Seiten $90^0 - \varphi_1$, $90^0 - \varphi_2$ und der von diesen eingeschlossene Winkel $\lambda_1 - \lambda_2$ bekannt ist und der gesuchte Winkel $\emptyset$ dem Raumwinkel $\lambda_1 - \lambda_2$ gegenüberliegt; die den Seiten $90^0 - \varphi_1$ und $90^0 - \varphi_2$ gegenüberliegenden sphärischen Winkel bezeichne ich mit B und C. Die bekannten Formeln der sphärischen Trigonometrie liefern die Gleichungen:

$$(86)\quad \begin{cases} tg\dfrac{B+C}{2} = cot\dfrac{\lambda_2-\lambda_1}{2}\dfrac{cos\dfrac{\varphi_1-\varphi_2}{2}}{sin\dfrac{\varphi_1+\varphi_2}{2}}; \\ tg\dfrac{B-C}{2} = cot\dfrac{\lambda_2-\lambda_1}{2}\dfrac{sin\dfrac{\varphi_1-\varphi_2}{2}}{cos\dfrac{\varphi_1+\varphi_2}{2}}; \\ tg\dfrac{\emptyset}{2} = cot\dfrac{\varphi_1+\varphi_2}{2}\cdot\dfrac{cos\dfrac{B+C}{2}}{cos\dfrac{B-C}{2}} = tg\dfrac{\varphi_1-\varphi_2}{2}\cdot\dfrac{sin\dfrac{B+C}{2}}{sin\dfrac{B-C}{2}} \end{cases}$$

Die unbekannten Winkel μ_1 und μ_2 des sphärischen Dreiecks mit den Seiten $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$ und $\emptyset$ ergeben sich am einfachsten aus den Gleichungen:

$$(87)\quad \begin{cases} tg\dfrac{\mu_1}{2} = \sqrt{\dfrac{sin\dfrac{\emptyset+\mathfrak{D}_1-\mathfrak{D}_2}{2}\ sin\dfrac{-\emptyset+\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2}{2}}{sin\dfrac{+\emptyset+\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2}{2}\ sin\dfrac{+\emptyset-\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2}{2}}}; \\ tg\dfrac{\mu_2}{2} = \sqrt{\dfrac{sin\dfrac{-\emptyset+\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2}{2}\ sin\dfrac{-\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2+\emptyset}{2}}{sin\dfrac{+\emptyset+\mathfrak{D}_1+\mathfrak{D}_2}{2}\ sin\dfrac{+\emptyset+\mathfrak{D}_1-\mathfrak{D}_2}{2}}}. \end{cases}$$

Bekanntlich schneiden sich die Ellipsoidnormalen in der Erdachse; zwei von ihnen begrenzen dort eine bestimmte Strecke. Gehe ich von dieser Strecke aus, so vereinfacht sich die Arbeit zur zahlenmässigen Bestimmung der kürzesten Entfernung zweier Ellipsoidnormalen um ein ganz Bedeutendes.

Aus den Gleichungen (84) folgen ohne Schwierigkeit die neuen:

$$cos\psi = \frac{cos\varphi}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi}};\quad sin\psi = \frac{b\,sin\varphi}{o\sqrt{1-e^2sin^2\varphi}};\quad e^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2}.$$

Die Koordinaten eines Ellipsoidpunktes sind dann durch die folgenden Gleichungen bestimmt:

$$x_i = \frac{a\,cos\varphi_i cos\lambda_i}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi_i}};\quad y_i = \frac{a\,cos\varphi_i sin\lambda_i}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi_i}};\quad z_i = \frac{b^2}{a}\cdot\frac{sin\varphi}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi_i}}.$$

Die Parametergleichungen einer Ellipsoidnormalen lauten dann wie folgt:

$$(88)\quad \begin{cases} x_i = cos\varphi_i cos\lambda_i\left[\dfrac{a}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi}}+u\right]; \\ y_i = cos\varphi_i sin\lambda_i\left[\dfrac{a}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi}}+u\right]; \\ z_i = sin\varphi\left[\dfrac{b^2}{a}\dfrac{1}{\sqrt{1-e^2sin^2\varphi}}+u\right]. \end{cases}$$

Der Abstand z'_i zwischen Ellipsoidmittelpunkt und dem Schnittpunkt der Normalen mit der Erdachse ergibt sich hieraus zu:

$$z'_i = -\frac{a^2 - b^2}{a} \sin\varphi_i \frac{1}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2\varphi}}.$$

Der zur geographischen Breite φ_i gehörige Querkrümmungshalbmesser N_i ist bekanntlich bestimmt durch die Formel:

$$N_i = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2\varphi_i}}.$$

Die Strecke s'_{12}, welche von den zwei Ellipsoidnormalen (1) und (2) auf der Erdachse abgeschnitten wird, ist also durch die Gleichung gegeben:

(89) $$s'_{12} = -e^2(N_1 \sin\varphi_1 - N_2 \sin\varphi_2)$$

Das auf Seite (35) eingeführte Hilfsdreikant fällt hier mit dem auf Seite (171) schon benützten Polardreikant zusammen. Die kürzeste Entfernung berechnet sich also aus der Formel:

(90) $$D_m = -ae^2(N_1 \sin\varphi_1 - N_2 \sin\varphi_2)\cos\varphi_1 \sin C.$$

Hieraus ist ersichtlich, dass die Entfernung D im Vergleich zur Erdachse a eine kleine Grösse ist.

Diese Formel hat Sonderhoff zuerst auf Seite 43 seiner Beiträge zur höheren Geodäsie angegeben; sie ist in rechentechnischer Hinsicht von idealer Einfachheit.

Das auf Seite (186) durchgerechnete Beispiel ist der Sonderhoffschen Untersuchung (§ 4, Seite 48) entnommen.

3. Zwei ebene Kurven.

Die zwei Kurven sind bestimmt durch die zwei Gleichungspaare:

(91) $$\begin{cases} x = f(u); & x' = F(v); \\ y = g(u); & y' = G(v). \end{cases}$$

Die Entfernung D zweier beliebiger Punkte der beiden Kurven ist dann durch die Gleichung bestimmt:

$$D^2 = (x - x')^2 + (y + y')^2$$

Die Entfernung hat dann einen extremen Wert, wenn für das Punktpaar x, y und x', y' die bekannten Gleichungen bestehen:

(92) $$\begin{cases} (x - x')\dfrac{\partial f}{\partial u} + (y - y')\dfrac{\partial g}{\partial u} = 0; \\ (x - x')\dfrac{\partial F}{\partial v} + (y - g')\dfrac{\partial G}{\partial v} = 0. \end{cases}$$

Aus den Gleichungen (91) folgen durch Differentiation die neuen Gleichungen:

$$\frac{dy}{dx} = +\frac{\dfrac{\partial g}{\partial u}}{\dfrac{\partial f}{\partial u}}; \qquad \frac{dy'}{dx'} = +\frac{\dfrac{\partial F}{\partial v}}{\dfrac{\partial G}{\partial v}}.$$

Dies mit den Gleichungen (92) in Beziehung gebracht, gibt die folgenden Beziehungen:

$$(93) \qquad \frac{y - y'}{x - x'} = -\frac{1}{\frac{dy}{dx}} = -\frac{1}{\frac{dy'}{dx'}}.$$

Hieraus folgt ohne weiteres der Satz:

„Die Verbindungsgerade jener Punkte zweier Kurven, deren Entfernung voneinander einen Maximal- oder Minimalwert haben, ist an beiden Kurven ein und dieselbe Normale oder mit anderen Worten, sie berührt die Evoluten der beiden Kurven."

Als Beispiel nehme ich eine Ellipse und einen Kreis in allgemeiner Lage; da die Evolute des Kreises auf den Mittelpunkt zusammenschrumpft, so ist die Aufgabe auf das Normalenproblem der Ellipse zurückgeführt. Die Evolute der Ellipse $x = a\cos t$, $y = b\sin t$ ist bekanntlich definiert durch die Gleichungen:

$$(94) \qquad X = \frac{a^2 - b^2}{a}\cos^3 t; \quad Y = -\frac{a^2 - b^2}{b}\sin^3 t.$$

Bezeichne ich die Koordinaten des Kreismittelpunktes in Bezug auf die Ellipsenachsen als Koordinatensystem mit X, Y, so lautet die Gleichung einer Tangente, die vom Kreismittelpunkt aus an die Evolute gezogen ist, wie folgt:

$$\frac{Y + \frac{a^2 - b^2}{b}\sin^3 t}{X - \frac{a^2 - b^2}{a}} = \frac{a}{b}tg(t).$$

Oder vereinfacht:

$$(95) \qquad Yb\cos t + (a^2 - b^2)\sin t\cos t - Xa\sin t = 0.$$

Führe ich die Linienkoordinaten u, v ein, so habe ich:

$$u = +\frac{a}{(a^2 - b^2)\cos t}; \quad v = -\frac{b}{(a^2 - b^2)\sin t}.$$

Oder:

$$a^2v^2 + b^2u^2 - (a^2 - b^2)u^2v^2 - 0.$$

Dies zeigt die bekannte Tatsache, dass die Evolute der Ellipse eine Kurve 4. Klasse ist. Die Ordnung derselben beträgt 6, denn aus Gleichung (94) folgt unschwer:

$$[(a^2 - b^2)^2 - a^2x^2 - b^2y^2]^3 - 9a^2b^2x^2y^2(a^2 - b^2) = 0.$$

Entferne ich aus Gleichung (95) mittels der Parametergleichungen der Ellipse den Parameter t und bezeichne für einen Augenblick die Koordinaten des Kreismittelpunktes mit o und p, so lautet diese Gleichung wie folgt:

$$pb^2x + (a^2 - b^2)yx - a^2oy = 0.$$

Die gesuchten Normalenfusspunkte liegen also auf einer gleichseitigen Hyperbel (die Hyperbel des Apollonius), welche durch den Ausgangspunkt (Kreismittelpunkt) geht.

Aus derselben Gleichung folgen die anderen:

$$(96)\quad \begin{cases} \cos^4 t - 2\dfrac{\frac{x}{a}}{\frac{a^2-b^2}{a^2}}\cos^3 t - \left[1 - \left(\dfrac{\frac{x}{a}}{\frac{a^2-b^2}{a^2}}\right)^2 - \left(\dfrac{\frac{y}{b}}{\frac{a^2-b^2}{b^2}}\right)^2\right]\cos^2 t + \\ \qquad + 2\dfrac{\frac{x}{a}}{\frac{a^2-b^2}{a^2}}\cos t - \left(\dfrac{\frac{x}{a}}{\frac{a^2-b^2}{a^2}}\right)^2 = 0; \\ \sin^4 t + 2\dfrac{\frac{y}{b}}{\frac{a^2-b^2}{b^2}}\sin^3 t - \left[1 - \left(\dfrac{\frac{x}{a}}{\frac{a^2-b^2}{a^2}}\right)^2 - \left(\dfrac{\frac{y}{b}}{\frac{a^2-b^2}{b^2}}\right)^2\right]\sin^2 t - \\ \qquad - 2\dfrac{\frac{y}{b}}{\frac{a^2-b^2}{b^2}}\sin t + \dfrac{\frac{y}{b}}{\frac{a^2-b^2}{b^2}} = 0. \end{cases}$$

A. M. Legendre hat mit Hilfe von Untersuchungen der Realität der Wurzeln dieser Gleichungen 4. Grades nachgewiesen, dass man durch einen Punkt vier, drei oder zwei Normalen an eine Ellipse ziehen kann, je nachdem der Punkt innerhalb, auf oder ausserhalb der Evolute der Ellipse liegt.

Bezeichne ich die Argumente der zu den obigen Gleichungen gehörigen Kreisfunktionen mit t_1, t_2, t_3 und t_4, so müssen nach den Ergebnissen der Geometrie der Kegelschnitte diese Werte folgenden Bedingungsgleichungen genügen:

$$(97)\quad \begin{cases} t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = (2n+1)180 & \text{(C. F. Gauss)} \\ \sin(t_1 + t_2) + \sin(t_2 + t_3) + \sin(t_3 + t_1) = 0 & \text{(Burnside)} \\ \operatorname{tg}\frac{t_1}{2}\operatorname{tg}\frac{t_2}{2}\operatorname{tg}\frac{t_3}{2}\operatorname{tg}\frac{t_4}{2} = -1 & \text{(Desboves)*)} \end{cases}$$

Da diese Bedingungsgleichungen für die Rechnung brauchbare Kontrollen liefern, so will ich diese Behauptungen hier beweisen, da die gewöhnlich gebrauchten Lehrbücher der Geometrie diese Beweise nicht bringen.

Bekanntlich gelten für jedes t die Beziehungen:

$$\cos t = \frac{e^{ti} + e^{-ti}}{2};$$

$$\sin t = \frac{e^{+ti} - e^{-ti}}{2i}.$$

Setze ich diese zwei Werte für $\sin t$ und für $\cos t$ in Gleichung (95) ein, so erhalte ich die neue:

$$(98)\qquad e^{4ti} - 2e^{3ti}\frac{yb + xai}{(a^2-b^2)i} + 2e^{ti}\frac{yb - xai}{(a^2-b^2)i} - 1 = 0.$$

*) M. Desboves: „Théorèmes et problèmes sur les normales aux coniques." Paris 1861. Ferner Enzyklopädie der Mathematischen Wissenschaften Bd. III 2. Abt. Heft 1 Leipzig 1903 Seite 62. Die erstere Schrift blieb dem Verfasser unzugänglich.

Nach einem Grundsatz der Algebra gilt also nach dieser Gleichung die Beziehung:

$$e^{i(t_1+t_2+t_3+t_4)} = -1 = \cos(t_1+t_2+t_3+t_4) + i\sin(t_1+t_2+t_3+t_4)$$

Diese Gleichung trifft nur zu, wenn das Argument ein ungerades Vielfaches von 180° ist, wodurch die Behauptung von Gauss bewiesen ist. Da die Gleichung (98) das quadratische Glied der Unbekannten nicht enthält, folgen die weiteren Bedingungsgleichungen:

$$(99)\quad \begin{cases} 0 = \cos(t_1+t_2) + \cos(t_1+t_3) + \cos(t_1+t_4) + \\ \qquad + \cos(t_2+t_3) + \cos(t_2+t_4) + \cos(t_3+t_4) \\ 0 = \sin(t_1+t_2) + \sin(t_1+t_3) + \sin(t_1+t_4) + \\ \qquad + \sin(t_2+t_3) + \sin(t_2+t_4) + \sin(t_3+t_4). \end{cases}$$

Aus der Burnsideschen Bedingung folgt hieraus die neue:

$$(100)\quad \sin(t_1+t_4) + \sin(t_2+t_4) + \sin(t_3+t_4) = 0.$$

Aus dem dritten und vierten Glied der Gleichung (98) folgt auf Umwegen wieder die Gaussische Bedingung.

Die Burnsidesche Bedingungsgleichung folgt aus nachstehender Ueberlegung; je drei Normalen mit den Argumenten t_1, t_2 und t_3 der Ellipse müssen die Gleichung (95) befriedigen, man hat also drei Gerade, die im allgemeinen ein Dreieck einschliessen. Nach den Bedingungen der Aufgabe aber sollen sich die drei Normalen in einem Punkt schneiden, d. h. der Inhalt des erwähnten Dreiecks soll gleich Null sein. Diese Ueberlegung führt zur nachstehenden Bedingungsgleichung:

$$\begin{vmatrix} \sin t_1; & \sin t_1 \cos t_1; & \cos t_1 \\ \sin t_2; & \sin t_2 \cos t_2; & \cos t_2 \\ \sin t_3; & \sin t_3 \cos t_3; & \cos t_3 \end{vmatrix} = 0.$$

Diese Determinante vereinfacht, liefert den Wert:

$$2\sin\frac{1}{2}(t_1-t_2)\sin\frac{1}{2}(t_2-t_3)\sin\frac{1}{2}(t_1-t_3)\Big)[\sin(t_1+t_2) + \\ + \sin(t_2+t_3) + \sin(t_1+t_3)]$$

Da die ersten drei Faktoren nie Null sein können, so muss der Klammerausdruck zu Null werden, wodurch die Burnsidesche Bedingungsgleichung erwiesen ist. Da vier Elemente zu je dreien kombiniert vier Kombinationen zulassen, so gibt es noch drei solcher Burnsideschen Gleichungen. Aus diesen und der zweiten der Gleichungen (99) folgen drei weitere:

$$(101)\quad \begin{cases} \sin(t_2+t_1) + \sin(t_3+t_1) + \sin(t_4+t_1) = 0; \\ \sin(t_3+t_2) + \sin(t_4+t_2) + \sin(t_1+t_2) = 0; \\ \sin(t_4+t_3) + \sin(t_1+t_3) + \sin(t_2+t_3) = 0. \end{cases}$$

Die Richtigkeit der Desboves'schen Gleichung kann man wie folgt beweisen. Auf Grund der Gaussischen Bedingung folgt:

$$tg\frac{t_1+t_2}{2}\,tg\frac{t_3+t_4}{2}=1.$$

Hieraus ergibt sich ohne Schwierigkeit:

$$1+tg\frac{t_1}{2}\,tg\frac{t_2}{2}\,tg\frac{t_3}{2}\,tg\frac{t_4}{2}=tg\frac{t_1}{2}\,tg\frac{t_2}{2}+tg\frac{t_1}{2}\,tg\frac{t_3}{2}+tg\frac{t_1}{4}\,tg\frac{t_4}{2}+tg\frac{t_2}{2}\,tg\frac{t_3}{2}+$$
$$+tg\frac{t_2}{2}\,tg\frac{t_4}{2}+tg\frac{t_3}{2}\,tg\frac{t_4}{2}.$$

Setze ich für einen Augenblick die linke Seite der vorstehenden Gleichung gleich Q, so folgt ohne weiteres die Beziehung:

$$tg\frac{t_1}{2}\left[tg\frac{t_2}{2}+tg\frac{t_3}{2}\right]+tg\frac{t_2}{2}\left[tg\frac{t_3}{2}+tg\frac{t_4}{2}\right]+tg\frac{t_4}{2}\left[tg\frac{t_1}{2}+tg\frac{t_3}{2}\right]=Q.$$

*Hier*aus kann ich die weitere ziehen:

$$sin\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_4}{2}\,sin\frac{t_2+t_3}{2}+sin\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_1}{2}\,sin\frac{t_3+t_4}{2}+sin\frac{t_4}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,sin\frac{t_1+t_3}{2}=$$
$$=Q\,cos\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_3}{2}\,cos\frac{t_4}{2}.$$

Dann erhalte ich, wenn ich die Sinussummen auflöse und die entstehenden Produkte anders zusammenfasse, die neue Gleichung:

$$sin\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_4}{2}\,sin\frac{t_1+t_3}{2}+sin\frac{t_4}{2}\,cos\frac{t_1}{2}\,sin\frac{t_2+t_3}{2}+sin\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,sin\frac{t_3+t_4}{2}=$$
$$=Q\,cos\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_3}{2}\,cos\frac{t_4}{2}.$$

Diese zwei Gleichungen zusammengezählt, gibt die neue:

$$sin\frac{t_1+t_3}{2}\,sin\frac{t_2+t_4}{2}+sin\frac{t_2+t_3}{2}\,sin\frac{t_1+t_4}{2}+sin\frac{t_1+t_2}{2}\,sin\frac{t_3+t_4}{2}=$$
$$=2Q\,cos\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_3}{2}\,cos\frac{t_4}{2}.$$

Beachte ich die Gauss-Bedingung, so folgt hieraus:

$$sin(t_1+t_3)+sin(t_2+t_3)+sin(t_4+t_3)=$$
$$=4Q\,cos\frac{t_1}{2}\,cos\frac{t_2}{2}\,cos\frac{t_3}{2}\,cos\frac{t_4}{2}.$$

Nach der dritten der Gleichungen (101) ist die linke Seite der vorstehenden Gleichung gleich Null, es muss also Q ebenfalls gleich Null sein, wodurch die Desboves'sche Behauptung bewiesen ist.

Ohne weiteres ist einzusehen, dass aus den vorstehend niedergelegten Beziehungen noch andere, mehr oder minder elegante Formeln zwischen den Argumenten t_1, t_2, t_3 und t_4 angegeben werden konnten.*)

III. Anwendung der vorstehenden Sätze auf die Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid.

Nach der Voraussetzung berührt die Gausskugel das Besselsche Erdellipsoid im Meridian der Mittelbreite des abzubildenden Landstrichs. Der Kugelmittelpunkt liegt also auf einer Normalen des Erdellipsoids. Nach Satz II 1b liegen die gesuchten Punkte in jener Meridianebene des Ellipsoids, welche den Mittelpunkt der Gausskugel enthält. Der zu behandelnde Fall ist also auf das vorhin im Abschnitt II 3 behandelte ebene Problem zurückgeführt. Durch die Bedingung, dass der Mittelpunkt der Gausskugel auf einer Ellipsennormalen liegen muss, liegt für *cost* bezw. für *sint* schon je ein Wert vor, welcher der Gleichung (96a) bezw. (96b) genügen muss. Die Gleichung 4. Grades ist daher von der bekannten Wurzel zu befreien, um eine Gleichung 3. Grades zu erhalten. Diese Gleichung enthält das quadratische Glied der Unbekannten und erscheint unter der Form:

$$y^3 + b_1 y^2 + b_2 y + b_3 = 0. \tag{103}$$

Führe ich nach bekannten Vorgängen eine neue Unbekannte x ein, so dass in der Gleichung (103) das quadratische Glied fortfällt, so lautet die vereinfachte Gleichung in den Koeffizienten der Gleichung (103) wie folgt:

$$x^3 + x\left(-\frac{1}{3} b_1^2 + b_2\right) + \frac{2}{27} b_1^3 - \frac{b_1 b_2}{3} + b_3 = 0. \tag{104}$$

Gleichung (104) wird am einfachsten trigonometrisch ausgewertet. Im Zahlenbeispiel erscheinen die zwei kubischen Gleichungen unter der Form:

$$x^3 - px + q = 0. \tag{105}$$

Dann ist beide Mal:

$$\frac{q^2}{4} < \frac{p^3}{27}.$$

*) So hat W. Gaedecke erst in ganz jüngster Zeit mit den obigen Gleichungen eine von Barisien im Jahre 1888 aufgestellte Behauptung bewiesen. Dieselbe lautet:

$$\frac{\varrho_1}{\varrho_1 - N_1} + \frac{\varrho_2}{\varrho_2 - N_2} + \frac{\varrho_3}{\varrho_3 - N_3} + \frac{\varrho_4}{\varrho_4 - N_4} 2.$$

(Nouvelles Annales mathém. (3) Band 7 Seite 448). Hier bedeuten N und ϱ die vier von einem Punkt an einen Kegelschnitt gehenden Normalen bezw. die Krümmungshalbmesser.

(Sitzungsberichte der Berliner mathemathischen Gesellschaft vom 4. VIII. 1916. Grunerts Archiv für Math. u. Phys. 25. Band. 2. Heft. 1916 Seite 119.)

Der Hilfswinkel ist bestimmt durch die Gleichung:

$$\cos\varphi = \frac{\frac{q}{2}}{\sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}}.$$

Die Wurzeln der Gleichung (105) sind dann gegeben durch:

$$x_1 = -2\sqrt{\frac{h}{3}}\cos\varphi/_3; \quad x_2 = +2\sqrt{\frac{h}{3}}\cos(60-\varphi/_3);$$

$$x_3 = 2\sqrt{\frac{h}{3}}\cos(60+\varphi/_3).$$

Aus diesen reduzierten Wurzeln der Gleichung (105) leite ich die der Gleichung (104) ab. Diese Wurzelwerte müssen den bekannten Bedingungsgleichungen genügen, wodurch sehr brauchbare Rechenproben gewonnen werden.

Sind nun die reduzierten Breiten der drei gesuchten Punkte aus den zwei biquadratischen Gleichungen ermittelt, so muss ich mit Hilfe der Gleichung:

$$tgT = \frac{a}{b}tgt$$

die zu den betreffenden Punkten gehörigen geographischen Breiten berechnen, mittels derer ich die entsprechenden Kreiskoordinaten gewinne. Das Naheliegendste wäre nun, aus den Koordinaten der sich gegenseitig entsprechenden Kreis- und Ellipsenpunkte die gesuchten Entfernungen zu ermitteln, doch würde dieses Verfahren zu unsicheren Ergebnissen führen, da die Entfernungen sich letzten Endes aus Differenzen vielstelliger Zahlen zusammensetzen, die selbst bei Benützung der 10-stelligen Logarithmentafel Unsicherheiten bis zu $^1/_{10}$ km mit in das Resultat einschleppen. Um diesem Uebelstand zu begegnen, habe ich die Entfernungen d des Mittelpunktes der Gausskugel von den ausgezeichneten Ellipsenpunkten (Normalenlängen) berechnet und von diesen Grössen den Halbmesser der Gausskugel in Abzug gebracht. Das Vorzeichen der gesuchten Entfernung D_{ek} gibt dann an, ob der gesuchte Ellipsenpunkt ausserhalb (+ Zeichen) oder innerhalb (— Zeichen) der Kreisfläche liegt. Hierbei ergeben sich Rechenkontrollen, da bei Ableitung der Normalenlängen die geographischen Breiten als Zwischenglieder auftreten.

IV. Zahlenmässige Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid.

Nach Dr. Clauss (Dissertation Seite 1) beträgt für Bayern die mittlere geographische Breite $T_0 = 48^\circ 55'$. (Breite von Regensburg.)

Die Koordinaten XY des Mittelpunktes der Gausskugel sind:

$$\left.\begin{aligned} X &= +\ 6078{,}81 \\ Y &= -\ 25172.30 \\ R &= \ 6380273{,}07 \end{aligned}\right\} \text{(Clauss Dissertation Seite 2.)}$$

1. Berechnung der exzentrischen Anomalie.

$lg\,sin^2 T_0$	9.754'4599'316	$lg\,cos^2 T_0$	9.635'3369'750
$lg\,e^2$	7.824'4104'237 — 10	$lg\,(e')^2$	7.827'3187'833 — 10
$lg\,e^2 sin^2 T_0$	7.578'8703'543 — 10	$lg\,(e)^2 cos^2 T_0$	7.462'6557'583 — 10
$e^2 sin^2 T_0$	$= 0.003'7920'177$	$e'^2 cos^2 T_0$	$= 0.002'9017'217$
$1 - e^2 sin^2 T_0$	$= 0.996'2079'823$	$1 + e'^2 cos^2 T_0$	$= 1.002'9017'217$
$lg(1 - e^2 sin^2 T_0)$	9.998'3500'172 — 10	$lg(1 + e'^2 cos^2 T_0$	0.001'2583'769
$lg\sqrt{1 - e^2 sin^2 T_0}$	9.999'1750'086 — 10	$lg\sqrt{1 + e'^2 cos^2 T_0}$	0.000'6291'885
$lg\,cos\,T_0$	9.817'6684'875 — 10	$lg\,sin\,T_0$	9.877'2299'658
$-lg\sqrt{1 - e^2 sin^2 T_0}$	9.999'1750'086 — 10	$lg\sqrt{1 + e'^2 cos^2 T_0}$	0.000'6291'885
$lg\,cos\,t_0$	9.818'4934'789 — 10	$lg\,sin\,t_0$	9.876'6007'774
$cos\,t_0$	$= 0{,}658'4055'419$	$sin\,t_0$	$= 0{,}752'6633'644$
t_0	$= 48^0\ 49'\ 17.''8190$	t_0	$= 48^0\ 49'\ 17{,}''8192$

$lg\,\frac{b}{a}$	9.998'5458'202
$lg\,tg\,T_0$	0.059'5614'783
$lg\,tg\,t_0$	0,058'1072'985

$t_0 = 48^0\ 49'\ 17{,}819134$

2. Berechnung der Koeffizienten der Gleichung (96).

$lg\,x$	3,783'8185'692	$lg\,y$	4,400'9228'989$_n$
$clg\,a$	3,195'3565'363 — 10	$clg\,b$	3,196'8107'161 — 10
$clg\,e^2$	2.175'5895'763	$clg\,e'^2$	2.172'6812'167
$lg\,\frac{x}{a e^2}$	9.154'7646'818 — 10	$lg\,\frac{y}{b e'^2}$	9.770'4148'317$_n$ — 10
$2\,lg\,\frac{x}{a e^2}$	8,309'5293'636 — 10	$2\,lg\,\frac{y}{b e'^2}$	9.540'8296'634 — 10
$\frac{x}{a e^2}$	$= +0{,}142'8119'936{,}5$	$\frac{y}{b e'^2}$	$= -0{,}589'4009'502$
$\left(\frac{x}{a e^2}\right)^2$	$= +0{,}020'3952'655{,}21$	$\left(\frac{y}{b e'^2}\right)^2$	$= +0.347'3998'795$
$\left(\frac{x}{a e^2}\right)^2 + \left(\frac{y}{b e'^2}\right)^2$	$= +0{,}367'7951'450$	$1 - \left(\frac{x}{a e^2}\right)^2 - \left(\frac{y}{b e'^2}\right)^2$	$= +0.632'2048'550$

3. Aufstellung der Gleichung (96).

$$c^4 - 0{,}285'6239'873\ c^3 - 0{,}632'2048'550\ c^2 + 0{,}285'6239'873\ c - 0{,}020'3952'655 = 0$$
$$s^4 - 1{,}178'8019'004\ s^3 - 0{,}632'2048'550\ c^2 + 1{,}178'8019'004\ s - 0{,}347'3998'795 = 0$$

$$lg\,a_1 = lg\,a_3 = 9{,}455'7946'775$$
$$lg\,a_2 = lg\,a'_2 = 9.800'8578'266$$
$$lg\,a'_1 = lg\,a'_3 = 0{,}071'4448'274$$

4. Berechnung der Kosinusgleichung.

a) Probe.

$lg\,cos\,t_0$	9.818'4934'789	$lg\,cos^3 t_0$	9.455'4804'367
$lg\,cos^2 t_0$	9.836'9869'578	$lg\,cos^4 t_0$	9.278'9739'156

$lg\,a_1$	9.455'7946'775	$lg\,a_2$	9.800'8578'266	$lg\,a_3$	9.455'7946'775
$lg\,cos^3$	9.455'4804'367	$lg\,cos^2$	9.636'9869'578	$lg\,cos$	9.818'4934'789
$lg\,a_1 cos^3$	8,911'2751'142	$lg\,a_2 cos^2$	9.437'8447'844	$lg\,a_3 cos$	9.274'2881'564

$$cos^4 = +0{,}187'9203'946 \qquad a_4 = -0{,}020'3952'655$$
$$+\,a_3 cos = +0{,}188'0564'166 \qquad a_2 c^2 = -0{,}274'0594'516$$
$$\Sigma_1 = +0{,}375'9768'112 \qquad a_1 c^3 = -0{,}081'5220'541$$
$$\Sigma_2 = -0{,}375'9767'712$$

$$\Sigma_1 + \Sigma_2 = +0.000'0000'400$$

b) Bestimmung der Ungenauigkeit der Wurzel $cost_0$.

$$f'(c_0) = 4c^3 - 3a_1 c^2 - 2a_2 c + a_3$$

$lg\,4$	0,602'0600	$lg\,3$	0,477'1213	$lg\,2$	0,301'0300
$lg\,c^3$	9.455'4804	$lg\,a_1$	9.455'7947	$lg\,a_2$	9.800'8578
	0,057'5404	$lg\,c^2$	9.836'9870	$lg\,c$	9.818'4935
			9.769'8930		9.920'3813

$4c^3 =$	1,144'3023	$3a_1 c^2 =$	0,588'7121·6	$\Sigma_1 =$	$+1{,}429'9263$
$a_3 =$	0,285'6240	$2a_2 c =$	0.832'4945·4	$\Sigma_2 =$	$-1.421'2067$
$\Sigma_1 =$	$+1{,}429'9263$	$\Sigma_2 =$	$-1.421'2067·0$	$f'c_0 =$	$+0{,}008\,7196$

$$\delta_1 = -\frac{0.000'0000\,400}{0.008'7196} = -0.000'0045'873; \quad c'_0 = 0{,}658'4009·546$$

c) Herleitung der kubischen Gleichung.

$$-0{,}285'6239'873\,c^3 - 0{,}632'2048'550\,c^2 + 0{,}285'6239'873\,c - 0{,}020'3952'655 : c - 0{,}658'4055'419$$
$$+0{,}658'4055'419\,c^3 \qquad = c^3 + 0{,}372'7815'546\,c^2 - 0{,}386'7634'129\,c + 0{,}030'9768\,122$$
$$+0{,}372'7815'546\,c^3$$
$$+0{,}245'4414'421\,c^2$$
$$-0{,}386'7634'129\,c^2$$
$$-0{,}254'6471'751\,c$$
$$+0{,}030'9768'122\,c$$

d) Wegschaffung des quadratischen Gliedes.

$lg\, b_2$	9,587'4453'839
$lg\, b_1$	9.571'4544'151
$lg\, b_1 b_2$	9,158'8997'990
$lg\, 3$	0,477'1212'547
$lg \frac{b_1 b_2}{3}$	8,681'7785'443

$lg\, b_1^2$	9,142'9088'302
$-lg\, 3$	0,477'1212'547
$lg \frac{b_1^3}{3}$	8,665'7875'755
$lg\, b_1^3$	8,714'3632'453
$lg\, 2$	0,301'0299'957
$c\,lg\, 27$	8,568'6362'358
$lg \frac{2}{27} b_1^3$	7.584'0294'768

$-\frac{1}{3} b_1^3 = -0{,}046'3220'292$	$b_3 = +0.030'9768'122$
$+ b_2 = -0{,}386'7634'129$	$-\frac{b_1 b_2}{3} = +0.048'0594'222$
	$+\frac{2}{27} b_1^3 = +0{,}003'8373'329$
$p = -0{,}433{,}0854'421$	$q = +0{,}082'8735'673$
$\frac{p}{3} = -0{,}144'3618'140$	$\frac{q}{2} = +0.041'4367'837$

$lg \frac{p}{3}$	9,159'4523'311	$lg \frac{q}{2}$	8,617'3860'384
$lg \sqrt{\frac{p}{3}}$	9.579'7261'655	$lg \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}$	8,739'1784'967
$lg \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}$	8,739'1784'967	$lg \cos\varphi$	9.878'2075'417
$lg\, 2\sqrt{\frac{p}{3}}$	9.880'7561'613	φ	40° 56' 06",066186

$$\varphi/_3 = 13° 38' 42",022062$$
$$60 - \varphi/_3 = 46° 21' 17",977938$$
$$60 + \varphi/_3 = 73° 38' 42",022062$$

$lg\, 2\sqrt{\frac{p}{3}}$	9.880'7561'613	9.880'7561'613	9.880'7561'613
$lg \cos \varphi/_3$	9.987'5661'669	9.838'9675'119	9.449'6138'703
$lg\, y'$	9.868'3223'282	9,719'7236'732	9.330'3700'316
y'	$-0{,}738'4520'972$	$+0{,}524'4736'493$	$+0{,}213'9784'472$

$$y_1' + y_2' + y_3' = -0.000'0000'007$$
$$m = -0{,}124'2605'182$$

$c_1 = -0.862'7126'154$	9.935'8661'487$_n$	149° 37' 21",11990	
$c_2 = +0.400'2131'311$	9.602'2891'338	66° 24' 31",04542	
$c_3 = +0.089'7179'290$	8.952'8792'401	275° 08' 50",56805	
$c_0 = +0.658'4055'419$	9.818'4934'789	48° 49' 17",81900	
$[c] = +0{,}285'6239'866$	8,309'5280'015	540° 00' 00",55237	(Gauss-bedingung.)

5. Berechnung der Sinusgleichung.

a) Probe.

$lg\ sin$	9.876'6007'774	$lg\ sin^3$	9.629'8023'322		
$lg\ sin^2$	9.753'2015'548	$lg\ sin^4$	9.506'4031'096		
$lg\ a_1$	0.071'4448 274	$lg\ a_2$	9.800'8578'266	$lg\ a_3$	0.071'4448'274
$lg\ sin^3$	9.629'8023'322	$lg\ sin^2$	9.753'2015'548	$lg\ sin$	9.876'6007,774
$lg\ a_1 sin^3$	9.701'2471'596	$lg\ a_2 sin^2$	9.554'0593'814	$lg\ a_3 sin$	9.948'0456'048

$$sin^4 = +0{,}320'9246'747 \qquad a_4 = -0{,}347'3998'735$$
$$+\ a_3 sin = +0.887'2491'763 \qquad +\ a_1 sin^3 = -0{,}502'6285'570$$
$$+\ a_2 sin^2 = -0{,}358'1454'036$$
$$\Sigma_1 = +1{,}208'1738'510 \qquad \Sigma_2' = -1.208'1738\,341$$

$$\Sigma_1 + \Sigma_2 = +0{,}000'0000'169$$

b) Bestimmung der Ungenauigkeit der Wurzel $sint_0$.

$lg\ 4$	0,602'0600	$lg\ 3$	0,477'1213	$lg\ 2$	0,301 0300
$lg\ s^2$	9.629'8023	$lg\ a_1$	0,071'4448	$lg\ a_2$	9.800'8578
		$lg\ s^2$	9.753'2016	$lg\ s$	9.876'6008
Σ_1	0.231'8623	Σ_2	0.301'7677	Σ_3	9.978'4886

$$4s^3 = +1{,}705'541 \qquad 3b_1 s^2 = -2{,}003\,400 \qquad \Sigma_4 = +2{,}884\,343$$
$$+\ a_3 = +1.178'802 \qquad 2a_2 s = -0.951\,675 \qquad +\ \Sigma_5 = -2{,}955\,075$$
$$\Sigma_4 = +2{,}884\,343 \qquad \Sigma_5 = -2.955\,075 \qquad f'(s_1) = -0.070\,732$$

$$\delta_1 = +0{,}000'0002'389$$

$$s_0 = +0{,}752'6633'644$$
$$+\ \delta_1 = +\qquad 2\,389$$
$$s_0' = +0.752'6636'033$$

c) Herleitung der kubischen Gleichung.

$$-1{,}178'8019'004\,s^3 - 0{,}632'2048'550\,s^2 + 1{,}178'8019'004\,s - 0.347'3998'795 : s - 0{,}752'6633'644$$
$$+0.752'6633'644\,s^3 \qquad = s^3 - 0{,}426'1385'360\,s^2 - 0{,}952'9437'192\,s + 0.461'5560'746$$
$$-0{,}426'1385'360\,s^3$$
$$-0{,}320'7388'642\,s^2$$
$$-0.952'9437'192\,s^2$$
$$-0{,}717'2458'258\,s$$
$$+0{,}461'5560'746\,s$$

d) Wegschaffung des quadratischen Gliedes.

$lg\, b_1$	9,629'5508'095
$lg\, b_2$	9.979'0672'520
$lg\, b_1 b_2$	9.608'6180'615
$lg\, 3$	0.477'1212'547
$lg \frac{b_1 b_2}{3}$	9.131'4968'068

$lg\, b_1^2$	9.259'1016'190
$lg\, 3$	0.477'1212'547
$lg \frac{b_1^2}{3}$	8,781'9803'643
$lg\, b_1^3$	8.888'6524'285
$lg\, 2$	0.301'0299'957
$c\,lg\, 27$	8.568'6362'358
$lg \frac{2}{27} b_1^3$	7.758'3186'600

$-\frac{1}{3} b_1^2$	$= -0{,}060'5313'506$
$+ \quad b_2$	$= -0.952'9437'192$
p	$= -1{,}013'4750'698$
$\frac{p}{3}$	$= -0{,}337'8250'233$

b_3	$= +0.461'5560'746$
$-\frac{b_1 b_2}{3}$	$= -0{,}135'3620'139$
$+\frac{2}{27} b_1^3$	$= -0{,}005'7321'650$
q	$= +0{,}320'4618'957$
$\frac{q}{2}$	$= +0{,}160'2309'478$

$lg \frac{p}{3}$	9.528'6918'155
$lg \sqrt{\frac{p}{3}}$	9.764'3459'078
$lg \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}$	9.293'0377'234
$lg\, 2\sqrt{\frac{p}{3}}$	0.065'3758'977

$lg \frac{q}{2}$	9.204'7464'016
$lg \sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}$	9.293'0377'234
$lg \cos\varphi$	9.911'7086'782

$\varphi = 35^0\,18'\,36'',6870$

$$\varphi/_3 = 11^0\,46'\,12'',229$$
$$60 - \varphi/_3 = 48^0\,13'\,47'',771$$
$$60 + \varphi/_3 = 71^0\,46'\,12'',229$$

$lg\, 2\sqrt{\frac{p}{3}}$	0.065'3758'977	0.065'3758'977	0.065'3758'977
$lg \cos \varphi/_3$	9.990'7712'029	9.823'5673'880	9.495'3100'982
$lg\, y'$	0.056'1471'006	9.888'9432'857	$+9{,}560'6859'959$
y'	$-1{,}138'0126'791$	$+0{,}774'3606'678$	$+0.363'6520'130$

$$y_1 + y_2 + y_3 = +0.000'0000'017$$
$$m = +0.142'0461'787$$

sin	*lg sin*	*t*	
— 0,995'9665'004	9.998'2447'311	275° 08' 52",2097	
+ 0,916'4068'465	9.962'0883'251	66° 24' 22",7325	
+ 0,505'6981'917	9.703'8913'154	149° 37' 20",2647	
+ 0,752'6633'644	9.876'6007'774	48° 49' 17",8190	
+ 1,178'8019'022	9.540'8251'490	539° 59' 53",0259	(Gauss-bedingung.)

6. Berechnung der geographischen Breiten.

$lg \frac{a}{b}$	0.001'4541'798	0 001'4541'798	0.001'4541'798
*lg tg t**)	9.768'0220'945„	0.359'8068 355	1.045'3658'024„
lg T	9.769'4762'743„	0.361'2610'153	1.046'819'9822„

T = 149° 32' 19",5639; = 66° 28' 44",0622; = 275° 07' 49",3787

7. Berechnung der Ellipsenkoordinaten.

lg a	6,804'6434'637	6,804'6434'637	6,804'6434'637
lg cos t	9.935'8661'487„	9.602'2891'338	8.952'8792'401
lg x_e	6,740'5096'124„	6,406'9325'975	5,757'5227'038

x_e = — 5'501'835,64; + 2'552'305,15; + 572'166,87

lg b	6.803'1892'839	6 803'1892'839	6.803'1892'839
lg sin t	9.703'8882'432	9.962'0959'693	9.998'2450'425„
lg y_e	6,507'0775'271	6,765'2852'532	6.801'4343'264„

y_e = + 3'214'234,27; + 5'824'856,80; — 6'330'446,26

*) Ich habe die Winkel der Kosinusgleichung benützt, da in der Sinusgleichung ein leider von mir nicht aufgefundener Rechenfehler versteckt ist. Auf einen Fehler deutet der Widerspruch in der Gaussischen Winkelbedingungsgleichung hin.

8. Berechnung der Normalenlängen d.

$y_e - Y$	+ 3'239'406,57	+ 5'850'029,10	— 6'305'273,96
$x_e - X$	— 5'507'914,45	+ 2'546'226.34	+ 5'66088,06
$lg(y_e - Y)$	6,510'4654'587	6,767'1580'264	6,799'7039'611„
$lg(x_e - X)$	6,740'9871'891„	6.405'8970'064	5,752'8839'948
$lg T''$	9.769'4782'726„	0.361'2610'200	1.046'8199'663„
$lg \sin T''$	9.704'9711'071	9.962'3282'304	9.998'2537'086„
$lg \cos T'$	9.935'4928'345„	9.601'0672'108	8,951'4367'528
$lg d$	6,805'4943'516) 21)	6.804'8297'960) 56)	6.801'4472'525) 420)
$lg T''$	149° 32' 19",1491	66° 28' 44",0630	275° 07' 48",9569
d	+ 6'389'904,27	+ 6'380'133,94	+ 6'330'634,61
$-R$	— 6'380'273,07	— 6'380'273,07	— 6'380'273,07
D_{ek}	+ 9631,20	— 139.13	— 49638,46

Siehe Zeil

V. Bestimmung des kürzesten Abstandes zweier Ellipsoidnormalen.

$\varphi_1 = 52^0\ 30'\ 16'',7$
$\varphi_2 = 54^0\ 42'\ 50'',6$
$\lambda = 7^0\ 06'\ 00'',0$
$C = 59^0\ 29'\ 40'',65$ (Sonderhoff S. 49.)

$lg \sin$	9.899'5097'857	9.911'8387'956
$lg e^2$	7.824'4104'237	7.824'4104'237
$lg \sin^2$	9.799'0195'714	9.823'6775'912
$lg e^2 \sin^2$	7.623'4299'951	7.648,0880.149

$e^2 \sin^2 = 0.004{,}2017.479$; $0.004'4472.139$
$1 - e^2 \sin^2 = 0.995'7982'521$; $0.995.5527.861$

$lg(1 - e^2 \sin^2)$	9.998'1713'596	9.998'0642'921
$lg\sqrt{1 - e^2 \sin^2}$	9.999'0856'793	9.999'0321 460
$lg \frac{\sin}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2}}$	9.900'4241'064	9.912'8066'496

$\frac{\sin}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2}} = 0.795'1043'077$; $= 0{,}818'1004'839$

$N_1^{\sin \varphi_1} - N_2^{\sin \varphi_2} = 0{,}022'9961'762 \quad = (1)$

$lg a$	6,804'6434'637
$lg e^2$	7.824'4104'237
$lg \cos \varphi_1$	9.784'4012'994
$lg(1)$	8.361'6556'275
$lg \sin C$	9.935'2963'872
$lg D_m$	2,710'4072'015

$D_m = 513{,}34$

Die Bezifferung des Meldegitternetzes in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten.

Mit einer graphischen Beilage.

Von **Baumgart**, Topograph der preuss. Landesaufnahme.

Die preuss. Landesaufnahme verwendet für ihre Triangulationsarbeiten niederer Ordnung die Schreibersche konforme Doppelprojektion. Der Nullpunkt dieser liegt:

52° 42′ 2″,5325 nördl. Breite
31° 0′ 0″,0 östl. Länge v. Ferro.

Die hierauf bezogenen rechtwinkligen Koordinatenwerte (nördliche x und östliche y positiv) werden in den Druckwerken: „Abrisse, Koordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte" neben den geographischen Koordinaten veröffentlicht. Zur Verwendung bei den übrigen Vermessungsbehörden sind jedoch diese rechtwinkligen Koordinatenwerte ungeeignet, weil die aus diesen Koordinatenwerten berechneten Dreiecksseiten in den vom Nullpunkt des Systems östlich oder westlich weiter entfernt gelegenen Gebieten recht beträchtliche Verzerrungen erleiden. Die preussische Katasterverwaltung verwendet deshalb zufolge Verfügung des Zentral-Direktoriums der Vermessungen vom 29. 12. 1879 insgesamt 40 kleine Einzelsysteme nach Soldner. Die Nullpunkte dieser 40 Systeme sind gleichzeitig Triangulationspunkte 1. und 2. Ordnung der Landesaufnahme. Es ist daher jeder trigonometrische Punkt der Landesaufnahme in die rechtwinkligen Koordinatenwerte dieser Soldnerschen Systeme umzurechnen. Diese Rechnung wird nicht durch Umwandlung der Schreiberschen rechtwinkligen Doppelprojektionskoordinaten vorgenommen, sondern durch Umrechnung der in den oben genannten Druckwerken gleichfalls veröffentlichten geographischen Koordinatenwerte der Landesaufnahme mittels Form. Nr. 6 der Katasteranweisung IX. Die Landesaufnahme hat nun im Laufe der Zeit für viele dieser Koordinaten-Nullpunkte infolge wiederholter Neubestimmungen verschiedene Werte ermittelt. Vielfach sind diese neueren Werte bei den Umrechnungsarbeiten noch nicht berücksichtigt worden, auch dürfte es vorgekommen sein, dass hierbei sogar die Werte für den Koordinaten-Nullpunkt und die Umrechnungspunkte aus nicht einheitlich bestimmten Triangulationen verwendet worden sind, so dass sich Widersprüche in den Ergebnissen befinden.

Bereits im Jahre 1912 ging die Landesaufnahme dazu über, für ihre Kolonial-Triangulationen die Gauss-Krügersche Projektion anzuwenden, die in dem Werk: „L. Krüger, Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene, Potsdam 1912" eingehend beschrieben ist. Neuerdings beabsichtigt nun-

mehr die Landesaufnahme, an Stelle der Schreiberschen Doppelprojektion die Gauss-Krügersche Projektion für alle ihre Zwecke einzuführen. Diese Projektion besteht bekanntlich in einer direkten konformen Uebertragung vom Sphäroid auf die Ebene unter Verwendung von Meridionalstreifen, die in ihrer Nord-Südrichtung beliebig weit ausdehnbar sind. In der Ost-Westrichtung dagegen beträgt die eingeführte Breite eines jeden Meridionalstreifens 3 Längengrade, also je $1\frac{1}{2}^0$ nach Ost und West vom Hauptmeridian des Meridionalstreifens aus. Jeder dieser Meridionalstreifen erhält seinen eigenen Nullpunkt. Um den bisherigen Hauptmeridian der Landesaufnahme (31° östl. Ferro) als solchen weiter verwenden zu können, wird die Verteilung der Nullpunkte auf die Meridiane 25°, 28°, 31°, 34°, 37° und 40° vorgenommen, während die Breite aller Nullpunkte wie bisher auf 52° 42′ 2″,5325 in jedem Meridionalstreifen verbleibt. An Stelle des bisherigen einen Systems der Doppelprojektion entfallen nunmehr für die Landesaufnahme insgesamt 6 Meridionalstreifen-Systeme auf ganz Deutschland. Zu Gunsten der Katasterverwaltung wird nun bei der Landesaufnahme der Gedanke erörtert, einen für alle Kataster-Vermessungszwecke ausreichenden Vergrösserungsfaktor m_0 in die Gauss-Krügersche Projektion einzuführen, um alle diese Koordinatenwerte auch für die Katasterverwaltungen sowie überhaupt für alle übrigen Vermessungszwecke ohne weiteres verwendbar zu machen. Der Ausgangspunkt für die Orientierung des Dreiecksnetzes und für die Berechnung der geographischen Koordinaten soll der Beobachtungsturm des Geodätischen Instituts in Potsdam und und dessen neu gemessenes Azimut nach dem Golmberg werden. In den Druckwerken der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme werden alsdann in Zukunft an Stelle der bisherigen Schreiberschen x- und y-Werte die neu orientierten und auf den zugehörigen Nullpunkt des betreffenden Meridionalstreifens bezogenen Gauss-Krügerschen Werte zur Veröffentlichung gelangen. Bei Annahme eines der weiter unten gemachten Vorschläge über die Verlegung des Anfangspunktes der Koordinatenzählung würde es sich empfehlen, in den Druckwerken alsdann diese so veränderten Werte zu veröffentlichen. Die in der Nähe der Grenzmeridiane der Einzel-Systeme gelegenen trigonometrischen Punkte müssen ausserdem auch auf den Nullpunkt des benachbarten Meridionalstreifens umgerechnet veröffentlicht werden. Sie erhalten also Doppelwerte. Auf die bedeutenden Vorteile der konformen Gaussschen Koordinaten gegenüber den nicht konformen Soldnerschen inbezug auf Messungsschärfe soll hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei dieserhalb nur kurz auf die im Jahre 1896 in der Fachliteratur erfolgten Veröffentlichungen hingewiesen. Bemerkt sei ferner noch, dass auch Oesterreich-Ungarn bereits mit der Einführung der Gauss-Krügerschen Meridionalstreifen begonnen hat und verschiedene andere Staaten sie planen.

Werden nun diese Gauss-Krügerschen Koordinatenwerte auch bei den übrigen Vermessungsbehörden einschl. der Gliedstaaten eingeführt, so fallen dadurch alle Umrechnungen aus geographischen Werten in Soldnersche Koordinaten der Teilsysteme fort und die übergrosse Anzahl dieser 40 Teilsysteme verringert sich auch bei den Katasterverwaltungen auf nur noch 6 für ganz Deutschland. Die Abgrenzung der Meridionalstreifen seitens der Landesaufnahme wird mit Rücksicht auf deren Kartenwerke sich strikte an 3° breite Streifen halten müssen, während sie bei der Katasterverwaltung den jetzigen in dieser Verwaltung üblichen lokalen Abgrenzungen der Katasterämter (also meist den Kreisgrenzen) anzupassen sein würde. Eine dadurch etwa notwendig werdende Verbreiterung der Meridionalstreifen kann bis zu 2° erfolgen, da die von Prof. Krüger entwickelten Formeln diese Verbreiterung ohne Bedenken zulassen. Durch eine solche Neuordnung würden sich alle infolge Verwendung von Werten aus verschiedenen, nicht einheitlich berechneten Triangulationen eingeschlichenen Unstimmigkeiten wieder beseitigen lassen. Es wäre endlich durch diese Massnahme eine wesentliche Vereinfachung und eine bisher fehlende Einheitlichkeit zwischen den Landesaufnahmen der verschiedenen Staaten und allen übrigen Vermessungsbehörden in ihren beiderseitigen grundlegenden Triangulationsarbeiten erreicht.

Solche Einheitlichkeit müsste aber auch im Kartenwesen selbst überall angestrebt werden. Infolge des zunehmenden Gebrauchs von Karten in allen Wirtschaftszweigen des öffentlichen Lebens hat sich im vermehrten Masze die Notwendigkeit gezeigt, die bisher nur auf militärischen Karten gebräuchlichen Meldegitternetze mit 1 km Maschenweite auch auf alle technischen und wirtschaftlichen Karten grösseren Massstabes zu übernehmen. Mit Hilfe dieser Netze und ihrer Bezifferung will man die Lage jedes Kartenpunktes schnell angeben oder auffinden können. Die über die vollen km-Netzlinien hinaus überschiessenden Entfernungen werden mittels Zirkel oder „Planzeiger“ gemessen und diese Werte den vollen km-Werten der Netzlinien als Dezimale angehängt. Um nun die Bezifferung eines solchen Meldegitternetzes gemeinverständlicher zu gestalten, müssen Vereinfachungen in der Anordnung der Bezifferung der Koordinatennetze eintreten. Es muss angestrebt werden, diese Bezifferung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten in Uebereinstimmung zu bringen. Die Zählweise darf nicht je nach der Lage in den Quadranten steigen und fallen, sondern muss in ein und derselben Richtung fortlaufend durch das ganze Kartenwerk erfolgen. An Stelle der meist nur für den Fachmann verständlichen mit einem Vorzeichen versehenen Bezeichnungen x und y würden sich die einfacheren Ausdrücke „hoch“ und „rechts“ für den allgemeinen Kartengebrauch empfehlen.

Eine solchen Zwecken dienende Vereinfachung würde sich erzielen lassen, wenn man den Anfangspunkt der Koordinatenzählung dergestalt

verschiebt, dass die nach Osten positiv zählende y-Achse in den Aequator fällt und die nach Norden positiv zählende x-Achse um ein beliebig rundes Mass westlich des zugehörigen Hauptmeridians zu liegen kommt. Jedem Nullpunkt eines Meridionalstreifens wird z. B. statt Null der Wert zugeteilt:

$X_0 = + 5\,840\,711{,}803$ m. Dieser Wert entspricht dem linearen Abstande des Nullpunktparallels vom Aequator, ist also gleich der Meridianbogenlänge vom Aequator bis zur Breite $52^0\ 42'\ 2''{,}5325$.

$Y_0 = + 500\,000$ m.

Hierauf werden alle zuvor auf den wirklichen Nullpunkt errechneten Werte bezogen. Hätte man z. B. einen trigonometrischen Punkt 1 mit den Werten:

$$x_1 = - 141\,312{,}57 \text{ m}$$
$$y_1 = + 61\,439{,}12 \text{ m}$$

auf diesen Anfangspunkt der Koordinatenzählung zu beziehen, so würden sich ergeben für:

$$X_1 = (+ 5\,840\,711{,}80 - 141\,312{,}57) = + 5\,699\,399{,}23 \text{ m}$$
$$Y_1 = (+ 500\,000 + 61\,439{,}12) = + 561\,439{,}12 \text{ m}.$$

Man ersieht sofort, dass dadurch alle Koordinatenwerte für Deutschland stets positive werden müssen, weil sie im 1. Quadranten liegen. Es können somit auch alle Vorzeichen in den Karten und Koordinatenverzeichnissen gänzlich fortgelassen werden. Die trigonometrischen Rechnungen vereinfachen sich. Ebenso erhellt sofort, dass bei allen Arbeiten in kleineren Bezirken zumeist die Berücksichtigung der Hunderter, Tausender usw. der km gänzlich unterbleiben kann, da der Gebrauch der Zehner und Einer der km praktisch fast stets genügen wird. Verwechslungen würden erst mit 100 km entfernt gelegenen Zonen möglich sein. Die grossen mehrstelligen Ziffern werden also in keiner Weise störend in die Erscheinung treten. Eine derartige Verschiebung des Anfangspunktes der Koordinatenzählung hat zunächst den grossen Vorteil, dass dadurch innerhalb eines ganzen Meridionalstreifens diese Meldegitternetzbezifferung sich überall mit den tatsächlichen Koordinatenwerten in Uebereinstimmung befindet.

Bei der Herstellung grosser Kartenwerke würde jedoch diese Verschiebung noch keineswegs ausreichend sein. Man würde für die Kartenblattecken von den in den einzelnen Meridionalstreifen übereinstimmend gelegenen Blättern die gleichen Koordinatenwerte und damit also eine in den verschiedenen Streifen sich wiederholende gleiche Bezifferung des Meldegitternetzes erhalten. Man wäre gezwungen, bei Angabe der Koordinatenwerte auch stets noch die besondere Bezeichnung des zugehörigen

Meridionalstreifens hinzuzufügen. Diesem Uebelstande lässt sich nun in der Weise abhelfen, dass den Y_0-Werten der Nullpunkte der verschiedenen Meridionalstreifen an Stelle der Konstante 500 000 m eine für jeden Streifen anders lautende hinzugesetzt wird. Der Y_0-Wert kann z. B. lauten für den Meridionalstreifen

mit dem Hauptmeridian $25^0 = 1\,500\,000$ m
„ „ „ $28^0 = 2\,500\,000$ m
„ „ „ $31^0 = 3\,500\,000$ m
„ „ „ $34^0 = 4\,500\,000$ m
„ „ „ $37^0 = 5\,500\,000$ m
„ „ „ $40^0 = 6\,500\,000$ m.

Alle trigonometrischen Punkte mit dem y-Werte zwischen 3 000 000 bis 3 999 999 m gehören hiernach zu dem Meridionalstreifen mit dem Hauptmeridian 31°. Die vorgesetzte Ziffer (hier 3) würde also den zugehörigen Streifen ohne weiteres erkennen lassen. Im Falle der Ausdehnung eines Kartenwerkes über ganz Europa würde es sich natürlich empfehlen, die Zählung schon bei dem ersten Meridionalstreifen mit dem Hauptmeridian 1° beginnen zu lassen.

Weitergehend kann man den Anfangspunkt der recktwinkligen Koordinatenzählung mit demjenigen der geographischen Koordinaten vereinigen, wenn man die Verschiebung des ersteren in der y-Richtung bis in den Schnittpunkt des Ferro-Meridians mit dem Aequator vornimmt, während der Wert für $X_0 = 5\,840\,711{,}803$ m beibehalten wird. Der Wert Y_0 für den Nullpunkt jedes Meridionalstreifens setzt sich dann zusammen nach folgendem Beispiel: Es wird zunächst die y-Grösse in der Gauss-Krügerschen Projektion für 1° Länge bei der Breite 0° berechnet (siehe das Stück a in beigefügter Tafel), hierzu wird die y-Grösse für $1\frac{1}{2}^0$ Länge bei der Breite 0° (siehe das Stück b in beigefügter Tafel) soviel mal hinzugezählt, als der betr. Hauptmeridian um ein Vielfaches von $1\frac{1}{2}^0$ Länge vom Hauptmeridian 1° abliegt. Für den Nullpunkt des Streifens mit dem Hauptmeridian 4° ergibt sich daher Y_0 durch Addition der Grössen $a + 2b$, für Hauptmeridian 7° durch $a + 4b$ usw., für Hauptmeridian 31° also durch $a + 20b$. Die Hauptmeridiane der auf Deutschland entfallenden Meridionalstreifen erhalten auf diese Weise folgende Y_0-Werte:

$25^0 = 2\,782\,977{,}394$ m
$28^0 = 3\,116\,935{,}535$ m
$31^0 = 3\,450\,893{,}675$ m
$34^0 = 3\,784\,851{,}816$ m
$37^0 = 4\,118\,809{,}957$ m
$40^0 = 4\,452\,768{,}098$ m.

Der Nullpunkt des Streifens mit dem Hauptmeridian 31° erhält also durch eine solche Umwandlung den Wert:

$$X_0 = 5\,840\,711{,}80 \text{ m}$$
$$Y_0 = 3\,450\,893{,}68 \text{ m}.$$

Betragen nun die zuvor auf diesen noch unveränderten Nullpunkt (also noch mit dem Werte Null in x und y) bezogenen Gauss-Krügerschen Koordinatenwerte irgend eines in diesem Streifen liegenden trigonometrischen Punktes 1

$$x_1 = -\ 141\,312{,}57 \text{ m}$$
$$y_1 = +\ 61\,439{,}12 \text{ m}$$

so ergibt sich nach der Umwandlung für

$$X_1 = (5\,840\,711{,}80 - 141\,312{,}57) = 5\,699\,399{,}23 \text{ m}$$
$$Y_1 = (3\,450\,893{,}68 + 61\,439{,}12 \quad = 3\,512\,332{,}80 \text{ m}.$$

Durch eine solche gewissermassen formale Nullpunktsverschiebung wird der Anfangspunkt der rechtwinkligen Koordinatenzählung mit demjenigen der geographischen Werte identisch. Es wird unmöglich, dass sich für die nördliche Halbkugel die Koordinatenwerte wiederholen können, es entsteht der Vorteil, dass der y-Wert sofort den betreffenden Meridionalstreifen ohne weiteres erkennen lässt. Zwei benachbarte Streifen scheiden sich stets in ihren y-Werten durch eine Zahlenlücke, die erst am Aequator restlos geschlossen wird.

Die in Vorstehendem gemachten Vorschläge unterliegen zur Zeit noch den Beratungen der in Betracht kommenden Dienststellen. Angenommen ist bereits der Uebergang zu der Gauss-Krügerschen Projektion sowohl bei der preussischen wie österreich-ungarischen Landesaufnahme. Eine eingehende Prüfung und Erörterung der gegebenen Anregungen und Vorschläge in breiteren Fachkreisen würde zur allseitigen Klärung der Angelegenheit, besonders aber auch als ein Mittel zur weiteren technischen Vereinheitlichung des gesamten deutschen Vermessungswesens sehr zu begrüssen sein.

Geltung der Fachwissenschaft im Kriegs-Vermessungswesen und ihre Wirkung.

Ein Beitrag von **Egbert Harbert**, Reg.-Landm., Assistent d. landw. Hochschule Berlin.

Das gesamte Kriegsvermessungswesen (K.V.W.), wie es sich unter den vielseitigen Erfordernissen des modernen Stellungskrieges aus den für den Kriegsfall vorgesehenen 9 Festungs-Vermessungs-Abteilungen in zweckmässiger Umformung und Anlehnung an die neuauftretenden Aufgaben entwickelt hatte, wurde anfangs Juli 1915

dem Major im Gr. Generalstab Boelke, als dem nunmehrigen Chef des Kriegsvermessungswesens (K.V.C.) einheitlich unterstellt und zwar sowohl für die östlichen als westlichen Frontgebiete. Im Interesse einer einheitlichen Zusammenfassung und Leitung nach gleichen Grundsätzen — bis zu einer gewissen Grenze — war dieser Schritt der Neu-Organisation des K.V.W. durchaus zu begrüssen.

Aufgabe der vorliegenden Studie soll es sein, an der Hand von noch vorhandenem Aktenmaterial*) — vieles wurde leider auf Befehl**) des K.V.C. schon während des Krieges vernichtet, vieles letzthin vor dem Rückzuge — einzelne Verhältnisse im K.V.W., soweit sie insbesondere die Lage und Würdigung der Vermessungstechnik und die daraus entspringenden nachteiligen Wirkungen betreffen, zu beleuchten. Statistisches Material über die Beteiligung der verschiedenen Berufsklassen am K.V.W., etwa nach dem Gesichtspunkte: akt. Offiziere, Res.-Offiziere (Fachleute — Nichtfachleute), ob. Mil.-Beamte, Beamte d. Landesaufnahme (akad. Landmesser, Verm.- und sonstige Techniker), Fachleute als Mannschaften (diese besonders im Hinblick auf die langwierige Beförderungsmöglichkeit) liess sich leider nicht mehr aufbringen, da die Unterlagen (Kartenkiste) nach Angabe des K.V.C. in Belgien verbrannt sind.

Als erste Einführung des K.V.W. erging an die einzelnen Abteilungen (17. Juli 15) ein „Vorläufiger Entwurf der Grundsätze für die Tätigkeit der Kriegsvermessungs-Formationen". Derselbe gab neben einigen organisatorischen Anordnungen Hinweise technischer Art auf $1\frac{1}{2}$ Druckseiten, die den bisher bestehenden Abteilungen nichts Neues zu bieten hatten, im Gegenteil mit einigen allzu gemein gehaltenen Redewendungen Bedenken und Verwirrung zu erzeugen geeignet waren.

Auf Antrag des Feldflugchefs waren die bisher den Flieger-Abteilungen zugeteilten Photogrammeter dort ausgeschieden und den Vermessungs-Abteilungen (V.A.) zugeteilt worden. Dadurch war den V.A. zu ihren seitherigen Befugnissen und Obliegenheiten der trig. und topogr. Vermessung ein für die Herstellung, Verbesserung und Laufenderhaltung der Karte an der Front wichtiger, entwickelungsfähiger und im Kriege unentbehrlicher Zweig des Vermessungsdienstes angegliedert worden. Dieser Anschluss war umso befruchtender für die V.A., als dadurch eine ganze Reihe auch im übrigen praktischen

*) Bedenken aus Vorschriften, die nur für den Dienstgebrauch bestimmt waren, vereinzelte Zitate zu entnehmen, entfallen wohl im Hinblick darauf, dass sie von den Ereignissen überholt und ausserdem Verm.-Akten und Material in Mengen in Belgien (z. T. ganze Kähne auf der Maas) zurückgeblieben sind.

**) K.V.C. Nr. 4305 vom 15. Aug. 16: „Die Umdrucke ... treten ausser Kraft und sind zu vernichten." — K.V.C. 10988 v. 28. 12. 17: „Dauerumdrucke ... scheiden aus. Verbrennen!"

Vermessungsdienst erfahrener Fachleute, die gelegentlich auch in den anderen Dienstzweigen (Trig, Top) der Abteilung hilfreich einspringen konnten, ihnen zugeführt wurden.

„Die trig. Netzbestimmung bei der 2., 1. und 7. Armee wird einheitlich durch Hptm. d. L. Dr. Degner mit der Fest.-V.A. 9 durchgeführt, sobald er seine Arbeiten bei der 6. Armee beendet hat" (K.V.C. Nr. 19. vom 17. 7. 15). Die hier angeordnete Arbeit für eine Frontlänge von etwa 150 km hätte bei richtiger, zielbewusster Durchführung in einem einheitlichen Netze und bei weiterer gelegentlicher Ausdehnung nach Nord und Süd dem K.V.W. in späteren Jahren Hemmungen und Störungen (z. B. sog. Gitternetze) mit einem Schlage ausgeräumt, doch war es nicht möglich, bei dem laienhaften Druck von oben auf beschleunigte Fertigstellung dieser Arbeit *endgültig* Abgeschlossenes zu liefern. Die Grundlinie bei Guise, gemessen mit Jäderin-Gerät Ende August 1915, sollte die Unterlage für die geplante Triangulation abgeben. Mitten in die Vorbereitungsarbeiten platzten neue Befehle, die innere Bewegungsfreiheit des Führers lähmend: „Der Sitz der Abteilung muss von ‚Heilig Quentin' — einem Orte, der zu der zu bearbeitenden Front günstig lag — mehr an die Front verlegt werden, die gemessene Grundlinie ist einschl. Vergrösserungsnetz sofort binnen 10 Tagen durch Triangulation im Dreieck Guise—Laon—Quentin (450 qkm), ev. ‚ohne Erkundung', auf die Front zu übertragen." Wie entgegenstehende Bedenken abgefertigt wurden, zeigt K.V.C. Nr. 108 vom 28. Juli 15. „Die Antwort: ‚Das geht nicht' ist bei Vermessungen im Frieden von Übel, im Kriege unmöglich. Es geht schon, jedenfalls muss der Versuch gemacht werden." Ultra posse nemo obligatur. Die Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen, von Geländeschwierigkeiten, von Personalverhältnissen war schliesslich doch von ausschlaggebenderer Bedeutung, als der Druck des K.V.C. Ohne das Programm zu Ende geführt zu haben, wurde am 12. Oktober die Abteilung auf Befehl des K.V.C. zur 6. Armee verlegt. Jn K.V.C. Nr. 108 heisst es weiter: „Die Aufnahme der vordersten Jnfanterie-Stellung mit der Kippregel im Anschluss an die Triangulation durch Topographen, die in den Gräben entlang gingen, hat sich bei einer Abteilung sehr bewährt." Vermutlich handelt es sich um die V.A. des Major Treitschke, der seinerzeit viel Aufhebens von diesen an frivolen Leichtsinn — allerdings auf Kosten anderer — grenzenden Arbeiten machte. Was man von Messtischaufnahmen der vordersten Kampflinie im Westen zu halten hat, das werden alle die wissen, die, wenn auch keine zusammenhängenden Messungen, so doch vorgeschobene Artillerie-Beobachtungen oder vereinzelte markante Punkte für die Flieger-Photogrammetrie festzu-

legen hatten, insbesondere aber die Fachleute, die bei Kampftruppen längere Zeit vorne waren. Worauf alle diese Arbeiten hinzielten, ist unschwer zu erkennen. K.V.C. in Nr. 524 vom 7. Oktober 15 schreibt schon etwas deutlicher: „Ich spreche den Abteilungen der 2. Armee meine Anerkennung aus, dass sie bemüht sind, den Ruf des K.V.W. in der Armee zu heben .... Wir sind ausschliesslich für die Truppe da, und zwar für die im vordersten Schützengraben am meisten .... Eine Abteilung hat bei jeder Division einen Trigonometer (Gefreiten oder Musketier), der mit einem Messgerät älterer Art („!"), wie sie in Berlin haufenweise herumstehen, schnell die militärisch wichtigsten Punkte einmisst. Er kennt seinen Abschnitt genau, die Selbständigkeit macht ihm Freude und er lernt etwas dabei." Damit auch die Abteilungsführer bei den halsbrecherischen Künsten für den Ruf des K.V.W. nicht zu kurz kamen, heisst es ebendort: „Für das volle Verständnis dessen, was der Flieger leistet und was er von oben sieht, ist es notwendig, dass man selbst fliegt. Wenigstens die Führer der V.A. sollten einige Male über dem Feinde geflogen sein. Hinter ihrem aufsteigenden Flugzeug bleiben viele Vorurteile und falsche Anschauungen zurück, die nur in Erdnähe („!") gedeihen und den weiten Blick, den sie für eine Stunde gewinnen, nehmen sie in ihre Arbeitsräume mit zurück." In ähnlichem Geiste heisst es in der „Dienstanweisung für das K.V.W. vom 16. Sept. 15 S. 16: „Ein Topograph, der im feindlichen Feuer den Lauf der Schützengräben aufnimmt, schafft nicht nur bedeutsame Unterlagen für militärische Unternehmungen mancher Art, sondern er hebt auch unmittelbar das Ansehen des K.V.W. in den Augen der Truppe." Derselbe Satz findet sich auch noch in der Kriegs-Vermessungs-Vorschrift (K.V.V.) vom 15. August 16, fehlt dann aber endlich in der vom 1. 2. 17. Auf S. 12 der K.V.V. vom 15. 2. 16 liest man noch: „Die Aufnahme von Schützengräben geschieht am besten mit Bussolenzügen. Diese Tätigkeit unter der am unmittelbarsten kämpfenden Truppe ist wie keine andere geeignet, das Ansehen des K.V.W. in der Armee zu heben." Die Notwendigkeit der genauen Festlegung der vorderen Linie im Stellungskrieg steht ausser jedem Zweifel, über die zweckmässigsten Wege zur Erreichung dieses Zieles, ob durch Bussolen- oder Tachymeter-Züge, in Festpunkte eingehängt, ob durch Fliegerphotogrammetrie oder Raumbildmessung, ob durch nächtliches Anschneiden des vertikalen Leuchtschusses, wird sich der Fachmann bald klar sein; was hier nur entschieden abgelehnt und beanstandet werden soll, ist die Art, wie diese Arbeiten in den Dienst einer fadenscheinigen Reklame gestellt wurden. Der vom Feldmarschall Graf Schlieffen geprüfte Grundsatz: „Mehr sein als schei-

nen", den gerade zu dieser Zeit der K.V.C. anderen zur Nachahmung empfahl, dürfte dabei wenig Beachtung gefunden haben.

In Nr. 1119 vom 23. 10. 15 schreibt K.V.C: „Ich ersuche daher die Führer der V.A., dass sie selbst und die älteren, erfahrenen Beamten sich in die vordersten Schützengräben — Batterien... — begeben und sich durch unmittelbare Verbindung mit den Offizieren davon überzeugen, woran es fehlt.... Sie haben nach vorn eine genügende Anzahl von Abdrucken aller Kartenarten mitzunehmen. Es können gar nicht zu viel davon ausgegeben werden." Diese geschäftsmässige Aufdringlichkeit erzielte die gebührende Abweisung in der Verfügung eines Armee-Oberkommandos: „.... In Kartenausgabe und Herstellung tritt sowohl in bezug auf Höhe der Auflage wie Art der Verteilung keine Änderung ein.... Die Beamten haben sich vielmehr gelegentlich ihrer Arbeiten in vorderster Linie zu überzeugen, dass diese geheimen Karten mit allen Einzeichnungen nicht in die Schützengräben mitgenommen werden.... Die Verfügung empfiehlt, gelegentlich der Arbeiten in vorderer Linie bei der Truppe das Interesse für die Tätigkeit des K.V.W. zu wecken und Karten aller Art bei dieser Gelegenheit anzubieten. Dazu ist zu bemerken, dass nicht das Anpreisen der eigenen Erzeugnisse, sondern nur eine gute Arbeit, die sich selbst empfiehlt, die Truppe mehr und mehr veranlasst, mit ihren Anforderungen an die V.A. heranzutreten."

Von vornherein machte sich im K.V.W. das Bestreben geltend, die ausführende, schaffende Technik unter die Obhut und Leitung beaufsichtigender, vielfach beruflich gar nicht oder mangelhaft vorgebildeter Offiziere als Führer zu stellen. Wäre die Wahl nur auf Offiziere des Beurlaubtenstandes mit guten einschlägigen Berufskenntnissen gefallen, so wäre dieses Bestreben, militärisch und gleichzeitig fachtechnisch geschulte Führer zu gewinnen, nur begrüsst worden. Aber anfangs galten Fachkenntnisse wenig, und so dauerte es geraume Zeit, bis hier Wandel eintrat und Offiziere, die durch ihren bürgerlichen Beruf dem Vermessungswesen nahestanden, planmässig Aufnahme fanden. Die im K.V.W. geltende Marschroute deutet die Dienstanweisung des K.V.C. vom 16. Sept. 15 S. 5 und ebenso die K.V.V. vom 15. 2. 16 S. 3 an: „Der Führer einer Vermessungsabteilung ist meist älterer Offizier. Er ist der Berater des Oberbefehlshabers in allen Angelegenheiten des Vermessungswesens innerhalb der Armee und hat ihn dauernd über den Stand der Vermessungsarbeiten auf dem laufenden zu erhalten. Jst der Abteilungsführer ein Beamter, dann ist es zweckmässig, dass das A.O.K. einen Offizier des Stabes damit beauftragt, die Verbindung mit der V.A. dauernd aufrecht zu erhalten und ihre Mitwirkung bei grösseren Untersuchungen zu veranlassen."

Welche Vorbedingungen und Anforderungen an die technische Befähigung dieser Offiziere gestellt wurden, zeigt ebendiese Dienstanweisung S. 6: „Militärischer Blick ist für den Führer wichtiger als noch so eingehende Fachkenntnis."

Damit sollte wohl die Daseinsberechtigung der Nichtfachleute im K.V.W. gerechtfertigt werden.

Merkwürdigerweise scheint man der Bedeutung einer Festungsvermessung höheren Wert als der Frontvermessung beigemessen zu haben, denn einige Zeilen tiefer heisst es nunmehr: „Vom Führer des Vermessungs-Personals einer Festung werden in erster Linie Fachkenntnisse, aber doch auch militärischer Überblick gefordert."

Dass die Erkenntnis von der Notwendigkeit fachlicher Kenntnisse für den Führer einer V.A. sich doch langsam, ohne aber daraus rücksichtslos die Folgerung zu ziehen, Bahn brach, spricht K.V.W. vom 15. 2. 16 aus: „Militärischer Blick ist für den Führer ebenso notwendig wie eingehende Fachkenntnisse." Und später in K.V.V vom 15. Sept. 17 S. 10 heisst es schon in weiterer Steigerung: „Der Führer einer V.A. muss so viel Fachkenntnisse haben, dass er die grossen Zusammenhänge des Vermessungsdienstes in seinem Gebiete übersieht und die einzelnen Dienstzweige zielbewusst zusammenfasst", In K.V.V. vom 15. 8. 16 S. 9 und ebenso in der vom 15. 9. 17 S. 15 findet sich: „Der Leiter der Kartenstelle — übrigens eine unglücklich gewählte Bezeichnung, an deren Stelle zweckmässig Vermessungsstelle getreten wäre — bedarf vielseitiger technischer Kenntnisse, militärischen Takts und der Diensterfahrung, um seine doppelte Stellung auszufüllen. Meist wird er Offizier sein."

In ähnlichem Sinne äussert sich K.V.C. in Nr. 277 vom 28. Sept. 16: „In letzter Zeit ist eine grosse Anzahl von Offizieren in die Vermessungs-Abteilungen versetzt worden. Es ist anzunehmen, dass einige von ihnen sich für den Vermessungsdienst nicht eignen werden..... Die anderen werden als Führer von Vermessungs-Abteilungen, praktische Trigonometer, Topographen, Kartographen, Photogrammeter und für Minenwerfer-Messtrupps ausgebildet...., doch geht mein Bestreben dahin, dem Kriegsvermessungswesen immer mehr auch äusserlich den militärischen Anstrich zu geben, den es unbedingt haben muss. Damit soll nichts gegen die ausserordentlich verdienstvollen Leistungen der Mehrzahl unserer Beamten gesagt sein, denen das Kriegsvermessungswesen in erster Linie sein Bestehen verdankt."

Das sind billige Redensarten, die aber nichts an der unwürdigen Lage, in welche die Technik so künstlich geschoben wurde, änderten. Dass die oben angedeutete Ausbildung in Kursen oder informat.

Beschäftigung aus den verschiedensten Gründen, unter denen der Selbsterhaltungstrieb der Technik menschlich begreiflicherweise eine besondere Rolle spielte, keine allzu tiefgründige war, liegt auf der Hand.

In Nr. 5973 vom 2. 12. 16 richtet K.V.C. an die stellv. Generalkommandos die Bitte, „jüngere, infolge Krankheit oder Verwundung für den Frontdienst nicht mehr in Betracht kommende Offiziere zur Verwendung als Photogrammeter (Auswerter von Fliegerbildern) zur Verfügung zu stellen. Es sind hierfür besonders geeignet Offiziere mit einigen (!) mathematischen Vorkenntnissen .... Augenblicklich werden zum Fliegerbild-Auswerten zahlreiche kv. B.-Stellv. und Mannschaften verwendet, die infolge ihrer mangelhaften militärischen Vorkenntnisse bisweilen nicht das leisten, was verlangt werden muss. Sie sollen durch obige Offiziere ersetzt werden."

Diese Eingabe diente offenbar dem Zwecke, möglichst viele Offiziere für leitende Stellen im Vermessungsdienst zu bekommen. Die wahre Absicht enthüllt uns denn auch die einen Tag später geschriebene Nr. 5982 vom 3. 12. 16: „Er — der Photogrammeter — ist kein Tüftler,*) sondern ein Mann von scharfem, militärisch geschultem Blick. Ich lasse im Januar eine Anzahl jüngerer Offiziere an der Front in einem Kurse an der Hand treffender Einzelbeispiele und Lichtbilderbücher zu Photogrammetern ausbilden. Strahlenbüschel und Pyramiden werden sie nicht erzeugen lernen. Sie sollen später bei den V.A. Gruppenleiter werden."

Es müssen ganz besondere Methoden des Auswertens von Fliegerbildern gewesen sein, die den Teilnehmern am Lehrgang geboten wurden, wenn die üblichen Strahlenbüschel und Pyramiden von vornherein verpönt waren. Näheres darüber ist nicht bekannt geworden.

Jn „Sonderbestimmung fürs K.V.W." vom 1. Okt. 17 S. 4 Ziff. 6 liest man: „Vertretung eines Abteilungsführers nur durch Offiziere, nie durch Beamte."

Wo Laien vielfach die massgebende Führung in den V.A. hatten, konnten naturgemäss Fehlschläge nicht ausbleiben. So schreibt K.V.C. in Nr. 5762 vom 24. Okt. 16: „Du musst es dreimal sagen." Dieser Grundsatz ist zwar durchaus unmilitärisch, fürs K.V.W. scheint er aber immer noch zu gelten..... Ohne Triangulation ist ein sachgemässes Arbeiten ausgeschlossen..... Eine V.A. meldet nämlich, dass sie sich bisher mit Dreiecksmessung nicht beschäftigt habe, weil Wünsche der Truppen in dieser Richtung erst gerade jetzt

*) Im K.V.V. vom 15. 2. 16 S. 13 heisst es von ihm: „Die Gesetze der Perspektive muss er — d. i. der Photogrammeter — kennen, aber weitergehende mathematische Kenntnisse sind entbehrlich.

aufgetaucht seien." Und ferner K.V.C. in Nr. 8150 vom 22. 5. 17: „Ich verlange, dass nunmehr restlos der Aberglaube verschwindet, wir kämen ohne zahlenmässige Punktbestimmung nur mit bunt bedruckten Karten aus."

Heller wie hier können die Missstände wohl kaum beleuchtet werden, wenn im 3. Kriegsjahr noch keine Dreiecksmessung an der betreffenden Front eingeleitet war. Es wäre interessant zu erfahren, wie an dieser Front die Messtrupps und sonstige auf den Vermessungsdienst angewiesenen Truppen gewirkt haben.

In den Vorschriften und Verfügungen des K.V.W. begegnet man des öfteren der Bezeichnung „Formlinie", dem Sinne nach etwa gleichbedeutend mit Schichtlinien-Ersatz. In der geod. Fachliteratur ist der Name nirgends*) zu finden. Die „Formlinien" sollten in Karten, wo keine genaueren Höhenmessungen vorlagen, die Schichtlinien ersetzen (besser vortäuschen). Vielfach entstanden diese „Formlinen" nach alten Bergstrichkarten in einer mehr gefühlsmässigen als exakten Weise. Über den Wert bzw. Unwert solcher irreführenden Formlinien dürfte wohl kein Zweifel bestehen, weshalb sie besser nicht erfunden wären. Das Nähere über „Formlinien" mag der Leser aus einigen Auszügen ersehen: In K.V.V. vom 1. 2. 17 heisst es S. 16: „Die Höhenunterschiede des Geländes werden in Formlinien, nicht in genauen Schichtlinien ausgedrückt, für die vorläufig der Anhalt und fast stets die Zeit fehlt." Ferner in K.V.V. vom 15. 9. 17 S. 32: „Die Höhenunterschiede des Geländes werden, wenn Eile geboten, in Form-, sonst möglichst in Höhenschichtlinien ausgedrückt, denn genaue Höhenangaben sind überaus wertvoll." Und ebendort S. 76/77: „Andere Stellen bearbeitet der Top. flüchtiger; besonders gilt dies von wenig ausgesprochenen Geländeformen. Flache Hänge und Kuppen in genauen Schichtlinien auszudrücken ist bei den begrenzten Arbeitskräften oft nicht angängig. Der Top. begnügt sich dann mit Formlinien, die sich an Hand der schon vorliegenden Karten und der Einwägungen meist schnell und doch recht genau darstellen lassen. Bedeutende Höhen, Steilhänge, Schluchten usw. werden dagegen bis ins einzelne aufgenommen.

Einen wenig fachgemässen Eindruck macht auch folgender Auszug aus der K.V.V. vom 15. 9. 17 S. 23/24 und ebenso noch enthalten in K.V.V. vom 6. 4. 18 S. 63: „Eine etwa mitbenutzte fremde Landesvermessung wird folgendermassen geprüft: Man rechnet aus den geo-

*) Z. B. Vogler, prakt. Geometrie. 2. Teil. Braunschw. 1894. § 243 S. 117. — Jordan, Handb. d. Vermessungskunde. II. Bd. 1914. § 115 S. 504 u. § 188 S. 818. — Licka, Zur Geschichte der Horizontallinien etc. Zeitschr. f. Verm. 9. (1880) S. 37. — Lueger, Lexikon der ges. Technik.

graphischen Werten zweier fremder Punkte auf den Nullpunkt bezogene ebene, aus ihnen die Entfernung der beiden Punkte und prüft diese durch eine gemessene Grundlinie. Fremde Vermessungen müssen überhaupt stets durch die eigene Dreiecksmessung geprüft werden. Sind die geographischen Koordinaten auf mindestens 0,"1 gegeben, darf ein Unterschied über 1:1000 nicht vorkommen. Bei grösseren Unterschieden ist der Punkt neu zu berechnen."

Derselbe Satz ist schon durch Deckblatt in den K.V.V. vom 15. Aug. 16 eingeschoben. Es handelt sich hier doch um 2 Punkte. Wie „der Punkt" neu berechnet werden soll, ist völlig unklar. Einige Zeilen tiefer wird als Fehlergrenze bei der Prüfung der Dreiecksmessung durch Grundlinien, die etwa alle 30 km eingefügt werden *sollen*, ein Unterschied von ½ m auf 1 km, während oben nur 1 m auf 1 km verlangt wird.

Verhängnisvoll für die Zukunft wurde die planlose Annahme beliebiger Koordinatennetze — im Anfang noch richtig Koordinatennetz genannt, wofür später der missverständliche Begriff Gitternetz auftaucht, — und Nullpunkte. K.V.C. Nr. 108d vom 28. Juli 1915 schreibt: „Jede Armee hat ihr eigenes Koordinatennetz. Wie es liegt, ist gleichgültig, Änderungen müssen vermieden werden." Ähnlich heisst es auf S. 11 der Dienstanweisung vom 16. 9. 15: „Ermittelung der Koordinaten aller gemessenen Punkte, bezogen auf ein der ganzen Armee gemeinsames Netz." Diese mangelnde Voraussicht hat sich schwer und empfindlich bis noch kurze Zeit vor Beendigung des Krieges im Westen gerächt.

In K.V.V. vom 15. 2. 16 taucht zum ersten Male in der K.V.V. der Name „Gitternetz für die Armee" auf, ohne dass eine Bestimmung für diesen neuen Begriff gegeben wurde. In der Dienstanweisung vom September 1915 ist der Name noch nicht zu finden, dort heisst es noch einfach Netz der Armee. Der Name Gitternetz ist vermutlich durch Laienkunst an Stelle der klaren, allgemein üblichen Begriffe „Karten- oder Koordinatennetz" entstanden und ist in der geodätischen Fachwissenschaft*) nicht bekannt. Von den ersten Schwierigkeiten der zahlreichen Systeme spricht K.V.C. in Nr. 1119 vom 23. 10. 15: „An den Armeegrenzen muss das Planmaterial doppelt vertreten sein, einmal das mit dem eigenen Gitternetz, dann das mit dem Netz des Nachbarn." Schon damals tauchten diese „Gitternetzschwierigkeiten an den Armeegrenzen auf", ein schwa-

*) Das Wort Gitternetz findet sich als Bezeichnung für einen besonderen Typus von Basisvergrösserungsnetzen einmal in der Enzykl. d. math. Wiss. bei Pizetti, Höh. Geod. B. VI. 1. S. 183.

cher Vorgeschmack dessen, was noch kommen sollte. Um so verwunderlicher ist es, dass keine Abhilfe angebahnt wurde.

Auch noch in der K.V.V. vom 15. 8. 16 heisst es S. 12: „Rechtwinklige Koordinaten bezogen auf einen der Armee gemeinsamen Nullpunkt", und S. 22: „Es ist nicht unbedingt erforderlich, aber erwünscht, dass es — d. i. das Gitternetz — mit dem trig. Koordinatennetz zusammenfällt, auf das sich die Festpunktwerte des Koordinatenverzeichnisses beziehen." Hier tritt schon eine Steigerung der Schwierigkeiten ein, indem das Nebeneinanderbestehen von zwei Netzen — Gitternetz, wohl als Meldenetz für den Nachrichtendienst, Koordinatennetz, wohl als Rechennetz — innerhalb eines Bezirks zugestanden wird. Es bedeutete eine grosse Kurzsichtigkeit, sich geodätisch an den Bereich der Armeen zu binden. Eine ganze Reihe von Armee-Nullpunkten (Systeme) entstanden auf diese Weise, die den messenden Truppen (Lichtmesstr., Schallmesstr., Minenwerfer, der Vermess.-Abt., insbesondere Trig, Top, Kart, Druckerei) in den Grenzbezirken durch den ganzen Krieg hindurch viel Verdruss und Zeitverlust bereitet haben. Es bestanden zuletzt, im Laufe der Zeit wohl an Zahl in aufdämmernder Erkenntnis etwas verringert, noch eine Anzahl solcher Systeme. Erwägungen, für die ganze westliche Kampffront ein einheitliches konformes Koordinatensystem einzuführen, die wohl um die Mitte des Jahres 1915 schwebten, haben sich aus unbekannten Gründen leider zerschlagen. Vielleicht aus dem Grunde, weil ein Armeenetz gleichzeitig als taktisches Meldenetz nach dem Planquadratverfahren diente und seine Beseitigung oder Verschiebung gewiss unerfreuliche Nebenerscheinungen im Gefolge gehabt hätte. Diese Schwierigkeiten mussten aber im Juni/Juli 1918, als vor lauter Verwirrung in den Gitternetzen einer Armee ein Artillerie-Messtrupp sich hilfesuchend über seine Artillerie-Messschule an die Oberste Heeresleitung gewandt hatte, auch überwunden werden, zu einer Zeit, die reichlich spät und für derartig grundlegende Umwälzungen wohl wenig geeignet war. Sämtliche Karten, Batteriepläne, Messpläne der Messtrupps usw. mussten zu einem festgelegten Zeitpunkt in das neue System überführt werden. Was hier — wenn auch im kleinen Rahmen einer Armee — möglich gemacht wurde unter dem Druck der immer schwieriger gewordenen Verhältnisse, warum liess es sich nicht schon früher in grosszügigerer Weise durchsetzen! Ein Einheitssystem für die ganze Westfront oder höchstens 2—3 Systeme, aber unabhängig von dem oft schwankenden Begriff der Armee, mit dem Nullpunkt auf rundem Längen- und Breitengrad, ebenso in ihrem Geltungsbereich abgegrenzt durch runde Koordinatenlinien, hätten das für Laien chaotische Gewirr der schliesslich

umlaufenden, teilweise identischen Begriffe: Gitternetz — Koordinatennetz — Quadratnetz — Meldenetz — Kartennetz — Rechennetz — Laoner Netz usw. mit einem Schlage beseitigt. So blieben aber damals diese störenden Netzschwierigkeiten, die besonders bei Ausdehnung der Armeeflügel über ihren bisherigen Abschnitt, so während der Sommeschlacht, im Bewegungskrieg der Märzoffensive 1918 und dann später wieder bei den im August einsetzenden Rückzugskämpfen, in die Erscheinung traten, bis zuletzt bestehen. In Russland hatte man im Anschluss an alte vorhandene russische Dreiecksketten des Astronomen Struve ein einheitliches System unter Zugrundelegung der Gauss-Schreiberschen konformen Doppelprojektion, wenn auch leider zu spät, geschaffen.

Im folgenden mögen Auszüge aus den Verfügungen und Vorschriften des K.V.C. für sich sprechen:

Deckblatt 12 der K.V.V. vom 1. 2. 17 S. 22 lautet: „Fast immer aber ist es möglich, ein gemeinsames Netz für mehrere Armeen zu haben.*) Wo also ein Netz neu angelegt wird, ist zu erwägen, ob man nicht das etwa schon vorhandene einer Nachbararmee übernehmen kann. Die Stoverm.**) wenden dem Gesichtspunkt der Einheitlichkeit — also endlich! — auf diesem Gebiet dauernd Aufmerksamkeit zu, mit Kart. ist grundsätzlich bei Neuanlage von Netzen Fühlung zu nehmen. Sind die Netze zweier benachbarter Armeen verschieden, müssen die Grenzblätter des Planmaterials in gehöriger Breite mit Randmarken versehen sein, die das Netz des Nachbarn andeuten und so jederzeit für die wenigen in Betracht kommenden Messpläne usw., die weit in die Nachbararmee hineinreichen, sein Auszeichnen mit Tusche ermöglichen. Ausserdem erscheinen auf den Grenzblättern beide Netze nebeneinander (nie übereinander) beiderseits einer vereinbarten Grenzlinie. Die Grenzlinie läuft von Nord nach Süd oder von Ost nach West."

In „Takt. Kartenzeichnen des K.V.W." Nr. 8400 vom 10. 6. 17 heisst es: „Diese Karten werden mit einem rechtwinkligen, mit Ziffern versehenen Gitternetz überzogen, dessen Maschen 1 km Seitenlänge haben. Aus der Entstehung der Karten erst im Kriege — sic! — ergab sich, dass im Westen jede Armee ein eigenes Gitternetz hat. Seine Lage hängt vom Nullpunkt des Netzes ab und wird durch den Meridian bestimmt, welcher durch den Nullpunkt geht. Alle nord-südl. laufenden Gitternetzstreifen haben gleiche Richtung wie der Nullmeridian, je weiter man sich von ihm nach Ost oder West entfernt, um so mehr weichen sie also von der scharfen

*) Sie dazu auf S. 200 die Nr. 108 d vom 28. Juli 15.

**) Stabsoffiziere des Vermessungswesens.

geographischen Nord-Süd-Richtung ab. Daher kommt es, dass 2 Gitternetze, deren Nullpunkte verschiedene geogr. Längen haben, gegeneinander verschwenkt erscheinen." Diesem Grunde entspringen die noch später zu erörternden Schwierigkeiten mit den magnet. Richtungswinkeln, die schwanken je nach Wahl des Koordinaten-Nullpunktes, ferner die Schwierigkeiten der Nachrichtenübermittelung mittels Planquadrat oder Planzeiger.

K.V.V. vom 15. 9. 17 lässt sich S. 25 folgendermassen aus: „Ein einheitlich grosse Flächen überspannendes Netz ist im Frieden nicht — leider auch später nicht! — vorbereitet worden. So entstanden während des Stellungskrieges unabhängig nebeneinander einzelne Armeenetze, die nun nicht mehr aufgegeben werden können. Ihre Nullachsen sind Meridiane, meist innerhalb der Armeegebiete." Ebendort Seite 43/44: „Das Gitternetz fällt mit dem trig. Koordinatennetz zusammen, auf das sich die Werte des Festpunktverzeichnisses beziehen. Vielfach hat jede Armee ein eigenes Gitternetz."

Ersteres war in K.V.V. vom 15. 8. 16 S. 22 „nicht unbedingt erforderlich, aber erwünscht"*), letzteres wurde doch im Juli 1915 gewissermassen als Grundsatz aufgestellt: „Jede Armee hat ihr eigenes Koordinatennetz."

K.V.V. vom 15. 9. 17 S. 44 fährt fort in der Erläuterung der Schwierigkeiten: „Die einzelnen Gitternetze sind geradlinig gegeneinander abgegrenzt, so dass auf übergreifenden Grenzblättern 2 Netze nebeneinander erscheinen. In dem einen Netze schneidet der Grenzstrich von den äussersten Planquadraten Trapeze oder ausnahmsweise schmale Dreiecke ab, und zwar liegen diese nichtquadratischen Figuren westlich oder nördlich des Grenzstrichs. So wird erreicht, dass in den Trapezen die Nordwestecke, gegen die das Nebenquadrat-Gitter geschoben wird, stets rechtwinklig ist. Das Gitternetz ist die Grundlage für die Übermittelung taktischer Nachrichten, die mit der Karte in Zusammenhang stehen."

Die Erkenntnis von dem grundlegenden Fehler in der Anordnung der Koordinatensysteme spricht sich in K.V.C. Nr. 11911 vom 1. 3. 18 aus: „An der Westfront gibt's „2 kranke Stellen" in unsern Kartengrundlagen, den Massstab 1:20000 bei der 4. Armee und das verwickelte Gitter bei der 2. und 18. Armee."

Weiter schreibt K.V.C. in Nr. 13412 vom 10. 7. 18: „Vorkommnisse beweisen, dass immer noch nicht die Anforderungen an ein Gitternetz geklärt sind. Es muss vermieden werden, dass Netze in der

*) K.V.V. vom 6. 4. 18 S. 62 bringt in dieser Hinsicht noch eine weitere Steigerung: „Das Koordinatennetz soll mit dem Gitternetz der Armeekarte übereinstimmen."

Ost-West-Richtung — diese Richtung war gerade noch im Deckblatt 12 kürzlich empfohlen, s. S. 202 — aneinandergrenzen, weil dann höchst verpfitzte und für die Messtrupps gänzlich unlösbare Verhältnisse entstehen. Auf einem Blatt stossen dann nämlich bisweilen drei Netze zusammen, ein unhaltbarer Zustand. Die Gestalt der Erde gestattet es, die Netze nach Nord und Süd bis zu den Polen auszudehnen. So werden also künftig neue Gitternetze nur mit den Nord-Süd-Streifen aneinanderstossen.... Die Verhältnisse des belg. Gitters beweisen, dass man sich nach Ost und West um je 120 km vom Nullmeridian entfernen kann, ohne dass merkbare Verzerrungen auftreten .... Zweiter Grundsatz also: Wenige und breite Gitter."

Dieser Grundsatz, der technisch als oberster, erster und grundlegendster im K.V.W. von vornherein hätte gelten sollen, kommt wie so manches noch gerade vor Tores-Schluss und dürfte wohl kaum noch fruchtbringend gewirkt haben.

Wenig geklärte Ansichten bestanden im K.V.W. über die Bedeutung und Wichtigkeit magnetischer Arbeiten, insbesondere aber über die mit diesem Gebiete zusammenhängende Terminologie. Die erste Erwähnung des Magnetismus im K.V.W. — wenigstens in dem zugänglich gewordenen Aktenmaterial — findet sich im Sammel-Umdruck 4456 Ziff. 8 vom 25. 8. 16, wo es heisst: „Die V.A. (Landesaufnahme) hat eine Reihe von V.A'n. zu magnetischen Beobachtungen angeregt. Ich wünsche, dass überall dieser Anregung entsprochen wird, soweit der andere Dienst es erlaubt. Wie zahlreiche Anfragen aus dem Felde beim Magnetischen Observatorium Potsdam beweisen, besteht ein unmittelbares Kriegsbedürfnis nach Kenntnis der Deklination. Sie ermitteln zu helfen ist unsere Pflicht. Übersichtsblätter über die Deklination für 1916 nach dem bisherigen Stande der Forschung werden durch V.A. (L.) jeder V.A. übersandt werden mit der Anregung, durch das A.O.K. eine Verteilung an alle Formationen der betreffenden Armee zu erwirken."

Welche Verwirrung durch diese Verteilung an alle Formationen, die natürlich diese Deklinationen als bezogen auf die Karten-Nord-Süd-Linie (X-Achse) des jeweiligen Nullpunktsystems berechtigterweise auffassten, während sie sich in der Tat auf den geogr. Meridian bezogen, kann man sich ausmalen. Der Fachmann fand sich damals noch zurecht, denn der Begriff „Deklination" als die Abweichung der geogr. von der magn. Nord-Richtung war ihm geläufig und er wusste, dass und wie er durch zweckmässige Vereinigung der Meridiankonvergens mit der Deklination zu dem neuen Begriff des magnet. Richtungswinkels (Abweichung der magnetischen Nordrichtung von der geodätischen Nordrichtung = Kartennord) kam. Die Abweichung

der mit einer Bussole von Fall zu Fall ermittelten magnetischen Richtung von dem entsprechenden trigon. errechneten Wert, also eine algebraische Addition von Deklination, Meridiankonvergens und individueller Eigenart des jeweilig benutzten Instruments hiess Missweisung der Sicht, d. i. also der Richtungswinkel der Visierebene im Koordinatensystem bei auf Null zeigender Magnetnadel.

Diese Begriffsbestimmung war für den Geodäten klar und unzweideutig und findet sich in dieser Form auch bei „Eggert, Einführ. in die Geodäsie" S. 104—108. Dem teilweise*) berechtigten Bestreben des K.V.C., Fremdwörter zu beseitigen, ist leider eine gewisse Steigerung der Schwierigkeiten zuzuschreiben, indem es in der K.V.V. vom 15. 9. 17 Ziff. 65 heisst: „Die Kenntnis der magnetischen Missweisung, d. h. der Abweichung der Nordnadel von der geographischen Nordrichtung, hat bei der allgemeinen Verwendung von Bussolen grosse Bedeutung. Die Missweisung ist von Ort zu Ort verschieden. Sie muss daher durch örtliche Beobachtungen mit einem besonderen Winkelgerät festgestellt werden. Die Einzelbeobachtungen werden bei der Landesaufnahme zusammengestellt. Bei ihr erfragen die V.A. die für ihr Gebiet geltenden Werte. Auf jedem Kartenblatte wird in einfachster Form die Grösse der Missweisung angegeben. Hierbei ist zu beachten, dass die nach oben weisenden Gitternetzseiten nicht unbedingt mit der geographischen Nordrichtung zusammenfallen."

Hier wird leider der klar umschriebene Begriff „Deklination" verdeutscht durch Missweisung, so dass auch jetzt der Fachmann die klare Übersicht verlieren konnte. Wurden ihm jetzt „Missweisungskarten" zum Gebrauch geliefert, konnte und musste er im Zweifel sein, ob sie „reine Deklinationswerte" oder bereits die Vereinigung von Deklination und Meridiankonvergens darstellten.

In gleichem Sinne spricht sich Sam.-Umdr. 9884 vom 10. 10. 17 Ziff. 4 aus: „Die von den V.A. in Einzelfällen ermittelte Missweisung ist nicht ohne weiteres auf alle Fälle anwendbar. Die Missweisung schwankt täglich und ist ausserdem fortschreitenden Veränderungen ausgesetzt. Es ist also unzulässig, wenn V.A. einfach auf Grund ihrer Beobachtungsergebnisse Karten mit Linien gleicher Missweisung entwerfen. Es ist nur ihre Aufgabe, die Einzelbeobachtungen der Landesaufnahme mitzuteilen und von ihr die für

*) Es klingt eigentümlich, wenn ausgerechnet der K.V.-Chef mit seiner undeutschen Amtsbezeichnung feste Begriffe, u. a. wie Barometer durch Wetterglas (entspr. Wetterglashöhen, W.messungen), Stereoskop durch Raumglas, opt. Instrumente durch gläserne Hilfsmittel, Tachymeter durch Schnellmesser usw., oft auf Kosten der klaren Verständigung, verdeutschen wollte.

das Gebiet geltenden Werte zu erfragen. Ich warne vor eigenmächtigen wissenschaftlichen Folgerungen auf dem Gebiet der Missweisung. Werden neue Erfahrungen gesammelt, sind sie zunächst zur Prüfung der Landesaufnahme zuzuleiten."

Allmähliche Klärung der Verhältnisse brachte im 4. Kriegsjahr die K.V.V. vom 6. 4. 18, wo es unter Ziff. 53 heisst: „Die Kenntnis des magnetischen Richtungswinkels, d. h. der Abweichung der Nordnadel von der ungefähr nach Norden zeigenden Gitternetzseite jedes Blattes, hat bei der allgemeinen Verwendung von Bussolen grosse Bedeutung. Der Winkel setzt sich zusammen aus der Missweisung (Abweichung der Nordnadel vom Meridian) und der Meridiankonvergenz."

Auch hier ist Missweisung nicht in dem begriffl. feststehenden Sinne gebraucht, doch im Hinblick auf den erklärenden Zusatz eindeutig bestimmt. Der Begriff „magnet. Richtungswinkel" taucht hier in richtiger Bedeutung zum ersten Male auf. Im weiteren Verlauf heisst es: „Der magnetische Richtungswinkel wird in einfachster Form auf jedem Kartenblatte mit Gitternetz im Anschluss an eine mittlere Gitternetzseite angegeben. Enthält ein Kartenblatt verschiedene Gitter, muss es auch ebensoviele Magnetangaben aufweisen, für jedes Gitter eine. Ohne diese Angaben lassen sich Bussolenablesungen nicht in Beziehungen zur Karte bringen. Die Artl.-Trig. müssen in der Lage sein, jede Auskunft über die Verwendung der Magnetnadel zu Mess- und Richtzwecken an die fechtenden Truppen zu geben."

Im Dauer-Umdruck 50 vom 8. 5. 18 klagt K.V.C.: „Die magnetischen Angaben in den Karten der V.A. sind uneinheitlich und teilweise falsch. Die Karten des K.V.W. enthalten nur ebene und nicht die geographischen Netzlinien. Es kommt also darauf an, die Abweichung der Magnetnadel von der ungefähr nach Norden zeigenden Gitternetzseite in die Karten einzudrucken. Dieser Abweichungswinkel heisst magnetischer Richtungswinkel"*) und nicht Missweisung. .... Der Ausdruck „Richtungswinkel" ist bei der Kartenangabe zu vermeiden, um jeden gelehrten Anstrich auszuschalten und die Angabe allgemein verständlich zu machen."

Wie gross die Verwirrung der Begriffe mancherorts, vor allem bei dem im K.V.W. künstlich gezüchteten Dilettantismus war, beleuchtet die radikale Anordnung im Dauerumdruck vom 22. 6. 18 S. 2: „Schliesslich muss volle Klarheit über die bei der ganzen Frage auftauchenden Winkel herrschen. Die Truppe kennt ausschliesslich die

*) Bis April 1918 herrschte darüber selbst in den Verfügungen des K.V.C. völlige Unklarheit.

senkrechte Richtung des Kartengitters, Kartennord, und die Richtung der Nadel, magnetisch Nord. Beide schliessen den „magnetischen Richtungswinkel" ein. Ich untersage daher, dass Angehörige des K.V.W., etwa aus Sucht, zu prunken, vor der Truppe die Ausdrücke „Meridiankonvergenz" und „Missweisung" gebrauchen. Die genannten Begriffe sind aber für den, der grundlegende Magnetbestimmungen ausführt, also für den Trig. des K.V.W., leider unentbehrlich."

Diese Verfügung musste um so überraschender wirken, als noch im Dauerumdruck 44 des K.V.C. vom 29. 4. 18 auf den Vortrag des Führers einer V.A. bei der Artl.-Messschule in Wahn unter Ziff. 3 Bezug genommen wird: „Der Unterschied zwischen Koordinaten-, geographisch und magnetisch Nord wurde klargestellt, da nach dieser Richtung hin immer die meisten Fragen von seiten der Artl. gestellt werden." Ebendort fordert K.V.C. zum Schluss von jedem Offizier, der ein Kommando zu Artl.-Mess- oder M.-W.-Schule erhält, einen Vortrag über einschlägige Vermessungsangelegenheiten und gibt selbst einige Gesichtspunkte für diese Vorträge an: „Erklärung des Begriffs und der Bedeutung des Gitter- und Koordinatennetzes, der Fest- und Bezugspunkte, der Begriffe geographisch Norden, magnetisch Norden und Koordinaten-Norden, Gegenüberstellung der Werte trig., top. und artl.-magnetischer Einmessung".

So wurde einerseits der Laie auf diese, ihn verwirrenden Begriffe, hingewiesen und andererseits dem Fachmann im Vermessungswesen, der Auskunft geben sollte, untersagt, sich ihrer im Verkehr mit der Truppe zu bedienen. Dauerumdruck 54 vom 22. 6. 18 ordnete zur erneuten Bestimmung der Deklination im Westen an, dass alle V.A. an einem bestimmten Tage mit allen verfügbaren Hildebrandt-Theodoliten auf einem und demselben Standpunkte unter Anwendung der üblichen Feinheiten magn. Messungen die Missweisung der Sicht zu bestimmen hätten. „Die Ergebnisse werden zusammengestellt und gemittelt, das Endmittel gilt als fehlerfreier magnet. Richtungswinkel für den Standpunkt. Die Abweichungen der einzelnen Theodolite vom Mittel sind ihre „Instrumentenfehler". (!) Sie werden mit Tag der Feststellung in die Gerätestammbücher eingetragen. Nun wird auf einem beliebigen Punkte jedes zweiten oder dritten Einzelblattes mit irgendeinem Hildebrandt-Theodoliten die Messung wiederholt und vom Instrumentenfehler befreit. Die Ergebnisse werden durch Anbringung der für die Beobachtungspunkte geltenden Meridiankonvergenzen in örtliche Missweisungen verwandelt."

Wie unzulänglich das geschilderte Verfahren, insbesondere bezügl. der sog. „Instrumentenfehler", die gar keine Fehler, sondern nur individuelle Eigentümlichkeiten des Instrumentes sind, ist, leuchtet wohl ein. Ebenso ist klar, dass eine empfindliche Störung des Messungsdienstes an der Front eintritt, wenn plötzlich an einem Tage alle auf weiter Strecke verteilten Geräte, um auf einen Standpunkt versammelt zu werden, ihren anderen Dienst aussetzen. Ein Teil dieser Messungen scheint in einer, nach K.V.C. Nr. 15111 Ziff. 12 vom 13. 10. 18 durch den Kommandeur (1) der Verm.-Truppen herausgegebenen, Karte 1:300000 von Belgien mit Linien gleicher magn. Missweisung verarbeitet zu sein. Die dort dargestellten Isogonen lassen an Mannigfaltigkeit der Formen nichts zu wünschen übrig. Ebendort heisst es: „Ich weise darauf hin, dass die Missweisungskarte selbst nicht unmittelbar von der Truppe benutzt werden darf, weil aus den bekannten Gründen die Missweisung nicht die Richtung der Nadel zum Netz gibt." Das bedeutet einen erfreulichen Fortschritt gegenüber der noch im Sam.-Umdr. 4456 Ziff. 8 vom 25. 8. 16 gegebenen Anregung, „durch das A.O.K. eine Verteilung — solcher Karten — an alle Formationen der Armee zu bewirken".

Die Anforderungen seitens der Artl. an den Verm.-Dienst hatten sich im Laufe der Zeit erheblich gesteigert. Die Rücksicht auf die neueren Schiessverfahren beim Angriff erforderte nicht nur die koord.-mässige Vermessung des Grundgeschützes, sondern auch die örtl. Bezeichnung eines Festlegepunktes zur Orientierung der Grundrichtung und nebenher auch noch als Vorbereitung das Erschiessen der besonderen Einflüsse auf besonders vermessenen Schiessplätzen. Es ist ein betrübliches Zeichen, dass alle diese naheliegenden Feinheiten der vermess.-techn. Vorbereitung für die Artl. so spät, zum ersten Male in K.V.C. Nr. 11500 vom 11. 2. 18 und später in K.V.V. vom 6. 4. 18, angeordnet werden. Eine frühzeitige, innigere Verbindung des artl. Vermessungswesens mit der Artl., eigene artl. Vermess.-Abteilungen, dem General der Artl. unterstellt, wie sie nach verschiedenen Anzeichen leider erst im letzten Kriegsjahre von der Artl. angestrebt wurden, hätte in vielfacher Hinsicht segensreich wirken können. Für die Vermessungsleute wäre dadurch vor allem der im Kriege als inferior empfundene Zustand eines „beliehenen Beamtentums" beseitigt und sie auf den reellen soldatischen Boden der fechtenden Truppe gestellt worden. Dass noch zuletzt lt. Chef des Generalstabs des Feldheeres Nr. 87965 vom 8. 6. 18 die Angehörigen der Kriegsvermessungsformationen als zur fechtenden Truppe gehörig gezählt wurden, dass unterm 28. 8. 18 Nr. 14095 vom K.V.C. „eigener

Offensive noch eingeschätzt wurde, zeigt K.V.C. Nr. 11303 vom Offz.-Ersatz der Vermess.-Truppen" beantragt wurde, hat an der unwürdigen Lage und den kümmerlichen Beförderungsverhältnissen im K.V.W. nichts mehr zu ändern vermocht.

Wie die Wichtigkeit des artl. Vermessens trotz der in vielfacher Hinsicht neuartigen Verhältnisse im K.V.W. kurze Zeit vor der März-24. 1. 18: „Das Vermessen tritt gegenüber dem Kartendienste in den Hintergrund.... Vor allem Trig. und Top. werden ... durch die Kommandeure den Ers.-Truppenteilen zuzuführen und durch Zeichner, Drucker, Lithographen usw. zu ersetzen sein." Und K.V.C. Nr. 11900 vom 20. 3. 18: „Für grosse Neuaufgaben in Russland bedarf die Landesaufnahme tüchtiger Trig., Top. und Phot. Im Westen ist im K.V.W. für einen Teil dieser Fachleute nicht die rechte Verwendung mehr. Ausserdem sind sämtliche Beamtenstellen, über die ich verfügen kann, besetzt, so dass die Aufrückemöglichkeit schwindet. Ich ersuche daher, mir Beamtenstellvertreter, welche sich für den erwähnten Zweck eignen, zur Versetzung in die Landesaufnahme namhaft zu machen."

Über das Wesen der artl. Vermessungsaufgaben sei einiges aus K.V.C. Nr. 12444 vom 6. 5. 18 auszugsweise entnommen: „Zu den artl. Vorbereitungen eines Angriffs gehören sorgfältige Vermessungen. Ohne Einschiessen muss es gelingen, das Artl.-Feuer richtig zu legen. Für weittragendes Flachfeuer, insbesondere E-Geschütze, sind die Verm.-Arbeiten besonders umfangreich. Das Werfen der Minen beruht gleichfalls auf eingehenden Vermessungen. Alle diese Forderungen machen es notwendig, dass bei den Vermessungsabteilungen ein ausreichender Stamm körperlich leistungsfähiger und unerschrockener Einmesser vorhanden ist, die in engster Fühlung mit der Artillerie und den Minenwerfern der Truppe schnell liefern, was sie zum Schiessen, Beobachten und Messen braucht. Ich bezeichne diese Leute als Artl.-Trig. Für den Artl.-Trig. kommt eine Vermessung zum Zwecke der Kartenverbesserung nicht in Frage, er ist vielmehr für den Schiessdienst da. Seine Ausbildung muss also einseitig, aber um so gründlicher sein. Vor allen Dingen hat er alle Gelehrsamkeit abzustreifen." (!) Ferner K.V.C. Nr. 13243 vom 25. 6. 18: „Der Artl.-Trig. liefert den Batterien die wesentlichsten Schiessgrundlagen. . . . Die gesamte Ausbildung, d. i. die des Artl.-Trig., muss ausschliesslich dem Zweck zustreben, selbständige, allen wechselnden Lagen gerechte und um keine Aushilfe verlegene Leute zu erziehen, die Herz und Mund auf dem rechten Fleck und zwar kein gelehrtes, aber ein um so brauchbareres praktisches Wissen im Kopfe haben."

Entgegen der Auffassung vom Januar und März 1918 tritt beim K.V.C. in Nr. 12855 vom 6. 6. 18 Ziff. 2 ein Umschwung ein: „Die Zukunft des K.V.W. liegt bei den Artl.-Trig. Wesentlich ist, dass sie lernen, die örtlichen Messungen der Licht-, Schall- und M.W.-Messtrupps in Verbindung zu bringen mit den üblichen trig. und top. Kleinbestimmungen und damit auch mit dem trig. Hauptnetz." Und weiter in K.V.C. Nr. 13603 vom 27. 7. 18 heisst es: „Das K.V.W. ist in ein falsches Fahrwasser geraten, denn es wird mehr und mehr seinem Namen untreu. Das Schwergewicht hat sich vom Vermessen zum Drucken verschoben. Lange Reihen von Schnellpressen arbeiten Tag und Nacht und genügen doch noch nicht." Am 24. 1. 18 hiess es aber doch noch: „Das Vermessen tritt gegen-gegenüber dem Kartendienst in den Hintergrund."

Sollten damals die Trigonometer und Topographen zu den Ersatztruppenteilen, so heisst es jetzt in Nr. 13603 weiter: „Grundsatz ist, dass ein kv. Drucker, Lithograph usw. heutzutage sich besser mit der Handgranate in der Faust als am bunten Farbtopf verwertet. Ich erwarte, dass eine grössere Anzahl von kv. Handwerkern der Kampftruppe zugeführt werden kann. Dies ist nötig, weil wir uns ständig an kv. Artl.-Trig. verstärken müssen. Wie ich seit Monaten*) immer wieder betone, liegt bei dem jetzigen Kampfverfahren der Schwerpunkt des K.V.W. beim Artl.-Trig. Die Landesaufnahme überweist den V.-A. des Westens je etwa 10 unausgebildete (!) Landmesser usw. Die Leute sind bei den V.A. aufs sorgfältigste zu schulen ... Dies ist jetzt die entscheidende Frage für das K.V.W."

Für die Bedürfnisse der Artillerie im Bewegungskrieg wurde in Ermangelung zuverlässiger Karten, die sich auf koordinatenmässige Vermessung gegründet hätten, das Schiessen nach einem sog. „Punktplan" angeordnet. Der Plan, der im Koordinatennetz auf weisser Fläche, also ohne Kartenbedeckung, alle für das Schiessen bedeutungsvollen Punkte (Ziele, Feuerstellung usw.) enthalten sollte, musste in gemeinsamer Arbeit der beteiligten Faktoren, Artl.-Kom., Flieger, Messtrupps, Vermessungsabteilungen, hergestellt werden. Dass Schnelligkeit für die Artl.-Vermessung im Bewegungskrieg dringend am Platze ist, leuchtet ohne weiteres ein, doch dürfte das Arbeitstempo, das als Beispiel einer Zeiteinteilung im „Punktplan" vom 1. 8. 18 S. 15 (bis an Batterie verteilt vom K.V.C.) angeführt ist, eine ganz erhebliche Überschätzung der trig. Leistungsfähigkeit bedeuten:

*) Dabei wird am 6. Mai 18 erst die Bezeichnung „Artl. Trig." eingeführt, am 6. Juni 18 heisst es dann allerdings: „Die Zukunft des K.V.W. liegt bei den Artl.-Trig."

„8 Uhr vorm. Artl.-Trig. im Artl.-Aufmarschraum Netz oder Streckenmesszug*) als Grundlage der Kleinmessung. Von 11 Uhr vorm. ab Artl.-Trig.: 3 Gruppen messen die Grundgeschütze und Festlegerichtungen ein, die 4. bestimmt die Messstellen, soweit erforderlich. 4 Uhr nachm. Artl.-Trig.: Sie beginnen mit Herrichtung der Batteriepläne. 1 Uhr vorm. Die Batteriepläne müssen fertig sein. 4 Uhr vorm.: Feuerbeginn."

Unterm 28. 8. 18 Nr. 14095 werden noch ins einzelne gehende technische Erläuterungen zum „Punktplan" gegeben und zum Schluss erwähnt: „Der Artl.-Trig. arbeitet meist allein, auf sich selbst gestellt. In gefahrvollen Augenblicken fehlt ihm das Beispiel der Führer und der beruhigende Einfluss der Gegenwart von Kameraden. Unerschrockenheit, Ausdauer, militärisches Empfinden sind unentbehrliche Eigenschaften eines Artl.-Trig. Nur mit solchem Personal werden sich die oben geschilderten Aufgaben lösen lassen. Mit dem jetzigen Personal wird das nur beim Zusammentreffen günstiger Umstände möglich sein. Es fehlt an leistungsfähigen Artl.-Trig., besonders aber an geeigneten militärisch ausgebildeten Verm.-Offz. Die B.-Stellv. sind zum grossen Teil zu wenig Soldaten, den Offizieren fehlt die nötige Erfahrung**) im Vermessungswesen. Vermess.-Offz. und Artl.-Trig. müssen, wie bisher (?) Fachleute (Landmesser, Bau-Ingenieure usw.), aber kv. sein und eine gründliche Ausbildung als Artilleristen geniessen. Der Artl.-Trig. muss mindestens Gefreiter sein. Der Verm.-Offz. soll Artl.-Offz und aus den Artl.-Trig. hervorgegangen sein. Eigener Offz.-Ersatz der Verm.-Truppen ist beantragt."

Die aufgezählten Übel können nur als solche von nebengeordneter Art anerkannt werden. Die Wurzel aller Übel im ganzen K.V.W. lag in der ungerechtfertigten Bevormundung der Technik durch das militärische System im grossen wie im kleinen. Aus allen Truppenverbänden waren bis zuletzt Vermessungsleute aller Art, Landmesser, Techniker, sorgfältigst, soweit sie es nicht vorzogen, dem Schicksal bei den V.A. zu entfliehen, herausgefischt. Also konnte es kaum an Fachleuten fehlen; der wunde Punkt liegt in der Art, wie diese Fachleute zur Geltung und zu Worte kamen. Wer militärisch nur um einen Knopf seinen Mitarbeiter überragte, kam, bildlich gesprochen, ans Instrument, ob er nun Strassenbahnschaffner, Buchhändlerlehrling oder Friseurgehilfe war, während der andere

*) Zu bemerken ist dazu, dass es sich meistens um Gebiete handelte, wo meilenweit kein trig. Punkt bekannt war.

**) Vergl. dazu S. 197 „Militärischer Blick ist wichtiger als eingehende Fachkenntnis" oder S. 220 „erst in zweiter Linie fachtechnische Kenntnisse."

— vielleicht der tüchtigere Fachmann — mit der Latte sich herumschleppen musste. Dieser Umstand in Verbindung mit den mangelhaften Beförderungsmöglichkeiten*) hat die Fachleute recht verdrossen.**) Es ist eine grosse Kurzsichtigkeit gewesen, die Fachleute oft monate-, ja jahrelang als Gemeine mit verantwortungsvollen Arbeiten im Gelände zu betrauen, ohne ihnen die bei ihren Leuten und bei der Truppe unbedingt notwendige militärische Autorität zu geben. Dass diese Missstände schon früher zum Teil vorgetragen sind, zeigt K.V.C. in Nr. 3650 vom 4. 7. 16: „Der Stoverm. 6 bringt folgendes zur Sprache: ... Der Hilfstrig.[3]) der Hilfstopogr. kann auf die Dauer nicht mit vollem Erfolge arbeiten, wenn er nur dem Mannschaftsstande angehört; es ergeben sich zu leicht Schwierigkeiten, weniger den beigegebenen Messgehilfen gegenüber, als in den Batterie- und Infanteriestellungen. Diese Schwierigkeiten werden durch die Beleihung mit der Stelle eines Beamtenstellvertreters nicht ohne weiteres behoben, sondern gerade bei der Feldarbeit eher noch gesteigert. Ich bin der Überzeugung, dass ein Unteroffizier, Vizefeldwebel sich nicht in der Zwitterstellung fühlt, wie der Beamtenstellvertreter.... Sachlich könnte ich mit keinem Beamtenstellvertreter irgendwie unzufrieden sein, ich kann aber nicht die Notwendigkeit ersehen, warum sie bei einer Beförderung nicht in der soldatischen Bahn bleiben sollen....“ Soweit der Stoverm. 6. K.V.C. dazu: „Ich schliesse mich dieser Anschauung im allgemeinen an.... Immerhin lässt sich die Frage nicht schematisch behandeln. Der militärische Rang (Unteroffizier oder Vizefeldwebel) hängt in erster Linie von militärischen Leistungen ab. Ein Rekrut, der in eine V.A. kommt, kann dort bei hervorragenden technischen Leistungen wohl Beamtenstellvertreter, aber nicht Vizefeldwebel werden. Tritt er nämlich später als Beamtenstellvertreter zum Ersatztruppenteil zurück, so wird er wieder Gemeiner. War er aber zum Vizefeldwebel befördert, so bleibt er es und bringt den Truppenteil durch seine ungenügende militärische Ausbildung in Verlegenheit.“

Dazu sei folgendes bemerkt: Wer brachte denn den Rekruten in der V.A. um seine militärische Ausbildung? Niemand anders doch

*) Es wäre interessant, wenn darüber ein Fachkollege durch Umfrage statist. Material zusammenstellen könnte; amtliches Material ist nach Hrn. Maj. Bölke's Angabe nicht mehr vorhanden.

**) Hinzu kamen noch einige Aeusserlichkeiten: K.V.C. spricht in Nr. 7139 vom März 17 von Vermessungsgehilfen (Landmessern). So wurden auch akad. Landmessern trotz ihrer ausdrücklichen Bitte, mit dem militär. Grad bezeichnet zu werden, Ausweise in der Form „Der Vermessungsgehilfe N...“ ausgefertigt.

[3]) Hier noch im ursprüngl. Sinne gemeint, später (seit Mai 17) wurde eine bestimmte, beliehene Beamtenklasse so genannt.

als die V.A., die das grösste Interesse daran hatte, seine Fachkenntnisse möglichst bald und ausgiebig auszubeuten. Aber dafür sollte man den Rekruten nicht büssen lassen, indem man gar nichts aus ihm macht oder ihn höchstens aus der soldatischen in die beliehene Beamtenlaufbahn drängt. Sind die Leistungen des am Feinde in offenem Gelände messenden Artl.-Trig., Top. und Raumbildners etwa keine militärischen Leistungen, mit demselben, vielleicht grösserem Rechte als diejenigen der aus sicherem Unterstand an Scherenfernrohr oder Stoppuhr messenden Artillerie-Messtrupps? Es wäre wohl ein Akt der Billigkeit gewesen, die aus eigenen Mitteln erworbene Fachbildung durch angemessenes Aufrücken, selbst bei etwas zurückgebliebener militärischer Leistung, anzuerkennen. Für die Schwierigkeiten des Front-Vermessungsdienstes möge K.V.C. mit Nr. 5759 vom 9. 11. 16 mit eigenen Worten als Beleg dienen: „Die Mannschaften des K.V.W., die draussen im Gelände — häufig in der Nähe der vordersten Gefechtslinie — Feldarbeiten verrichten, müssen körperlich ausserordentlich leistungsfähig sein, denn sonst können sie nicht die weiten Wege, bepackt mit Geräten, zurücklegen und daneben noch ihre Arbeit sachgemäss verrichten. Der Dienst der fechtenden Truppe im Schützengraben ist häufig viel angenehmer als der der Vermessungsgehilfen. Das geht daraus hervor, dass sich freiwillig bei manchen Armeen keine Leute aus der Front zum Vermessungsdienst melden, weil sie im Schützengraben Ruhe, im Vermessungsdienst dagegen Anstrengungen zu ertragen haben."

So wurden schon Ende 1916 die Mühseligkeiten und Beschwerden des Vermessungsdienstes an der Front richtig beurteilt, ohne dass allerdings die äussere Stellung der Vermessungsleute dementsprechend gewertet wurde.

Das K.V.W. war nach seinen eigenen Worten „in hohem Masse dem Wandel unterworfen" (Nr. 6700 vom 7. 2. 17). Innere unausgeglichene Widersprüche traten oft zutage: Bald war es sog. Gelehrtenhochmut, dem die Fehde galt, bald wurden in zahllosen Kursen Fachleute und Laien vermischt mit Fachbildung versorgt, bald wurde zu viel, bald zu wenig trianguliert, bald wurde zu wenig, bald zu viel gedruckt, Ende 1915 war die Raumbildmessung ein abgetanes Kapitel, bald tauchte sie wieder in gesteigertem Umfange auf. In K.V.V. vom 15. 9. 17 heisst es S. 21: „Die Hauptdreiecksmessung ist recht grosszügig zu halten. Es ist falsch, nur im Hinblick auf den nächsten Zweck ein schmales Netz an der Gefechtslinie entlangzuführen. Vielmehr erhält es dadurch eine grössere Tiefe, dass hochragende Punkte weit rückwärts mit hineinbezogen werden. So wird es

möglich, später auch rückwärtige Zonen mit demselben Gitternetz zu versehen wie die vorderste."

Dazu vergleiche man den zwei Monate später erschienenen Sonderumdruck Nr. 10403 vom 9. 11. 17: „Unsere ursprünglich rein kriegsmässige Arbeit geht langsam in eine Landesvermessung über.... In tiefen, oft aufs äusserste verdichteten Dreiecksnetzen strebt der Trig. immer mehr der Heimat zu und von der Front fort, gleichgültig, ob in jenen Gegenden jemals ein Stellungskrieg auch nur denkbar ist. Wie ein Meister der Kleinkunst reiht der Top. in gleichmässiger Arbeit Blatt an Blatt, ohne Rücksicht darauf, welche Wichtigkeit der einzelne Geländestrich für den Kampf hat. Der Phot. beantragt die entsprechenden Reihenbilder, denn er will hinter diesem rührigen Fleisse nicht zurückbleiben. Nach dem Worte ‚Dass wir uns in ihr zerstreuen, darum ist die Welt so gross' wird das Armee- und Etappengebiet überzogen mit emsigen Arbeitstrupps, die riesige Beobachtungsgerüste zimmern, Sumpf und Busch weit hinten durchstreifen und jede Kleinigkeit buchen."

In der Dienstanweisung für das K.V.W. vom 16. 9. 15 heisst es S. 8: „Damit er — d. i. der Leiter einer Kartenstelle — seiner Abteilung nicht zu sehr entfremdet wird und seine besonderen Erfahrungen später der ganzen Vermessungs-Abteilung zugute kommen, empfiehlt es sich, ihn nach einiger Zeit durch einen andern Beamten zu ersetzen." Dagegen schon K.V.V. vom 15. 2. 16 genau entgegengesetzt: „Ein Wechsel in der Besetzung der Kartenstellen ist zu vermeiden."

Das Interesse für die Stereophotogrammetrie (Raumbildmessung), die gerade im Kriege ein wirksames Hilfsmittel für die Ausmessung des Geländes am Feinde im Gebirgs- wie auch im Flachlande darbot, war schwankend. So schreibt K.V.C. in Nr. 1505 vom 6. 12. 15: „Die Ansichten über den Wert der Stereophotogrammetrie für das Kriegsvermessungswesen haben sich dahin geklärt, dass nur besonders günstige Verhältnisse ihre Anwendung gestatten. Das wertvolle Gerät (Phototheodolite, Stereokomparatoren und Zubehör) wird am besten in Berlin für Zwecke eines späteren Friedens aufbewahrt."

Im Sam.-Umdr. Nr. 5982 vom 3. 12. 16 zeigt sich später ein wesentlicher, erfreulicher Umschwung der Anschauung, indem dort unter Ziff. 13 in eingehenden Erörterungen neues Raumbildgerät erwähnt und gleichzeitig eifrig für die Teilnahme an einem 4. Raumbildkursus in Jena geworben wird.

Schliesslich wurden durch K.V.C. Nr. 11911 vom 1. 3. 18 die Raumbildgruppen der vor einem Bewegungskrieg stehenden Vermessungsabteilungen aufgelöst.

Trotzdem die Abneigung gegen alles Gelehrtentum, gegen alle Wissenschaft bei jeder Gelegenheit zutage trat (s. S. 206 u. 209), kamen dem K.V.W. doch hin und wieder, besonders in letzter Zeit, nachdem es in dreijähriger Berührung mit Fachleuten aller Art bescheidene Fortschritte gemacht, wissenschaftliche Gelüste, denen dann aber gleich in einem entsprechenden Schlusssatz ein nicht misszuverstehender Dämpfer folgte: K.V.C. schreibt in Nr. 13 243 vom 25. 6. 18: „Richtige Messungen werden nicht dadurch erzielt, dass man mit Millimetern und Sekunden rechnet, sondern dadurch, dass man stets mindestens eine Prüfung der Messung anstellt. . . . Mess- und Rechenschärfe, die er anwendet, brauchen nicht wesentlich höher zu sein, als die Genauigkeit der artl. Richtmittel. . . . Wir haben so wenig Artl.-Trig. und diese sollen soviel ernste Arbeit verrichten, dass man es sich nicht leisten kann, aus Liebhaberei Mikron zu messen. . . . Immerhin muss der Artl.-Trig. einen Begriff über Fehlerfortpflanzung haben. Ist der Fehler einer Messung = f, so ist der von 9 aneinandergereihten Messungen = 3 f, weil die Fortpflanzung der Wurzel aus der Messungsanzahl entspricht. Die artl. Richtgeräte usw. müssen ihm geläufig sein, und allgemein muss er soviel von seinem Messgerät wissen, dass er die durch ihre natürliche Mangelhaftigkeit oder durch Beschädigung eintretenden Fehler meidet oder wenigstens abschwächt. Ich erwähne die Fehler der Kreisteilung, Achsen, Fäden, Wasserwagen. (!) Der Artl.-Trig. darf nicht ‚Gelehrter' sein. Was nach ‚Wissenschaft' schmeckt, halte man ihm fern."

Doch das geschah hier leider nicht!

Den geistigen Bildungsstand seiner Vermessungsabteilungen zu prüfen, wandte K.V.C. ein neues, eigenartiges Verfahren an, Aufgaben den einzelnen Vermessungsabteilungen zu geben. Klausur und strenge Aufsicht liess sich bei der Bearbeitung leider nicht durchführen, weswegen auch alle Vorteile ausgenützt wurden und überall an der Front lebhafter Telephon-, teilweise sogar Autoverkehr einsetzte. Keine Abteilung wollte sich, obwohl Truppendienst von der Bearbeitung dispensierte, die Gelegenheit, vor dem „obersten Chef" zu glänzen, entgehen lassen. Manche berechtigten Hoffnungen sind aber wohl leider ins Gegenteil umgeschlagen. K.V.C. Nr. 12 600 vom 9. 5. 18 schreibt: „Als Anregung zum Lesen und Durchdenken der Vorschriften stelle ich folgende Aufgaben. Jede empfangende Dienststelle schickt ihre Lösung (stichwortartig, kurz, aber unbedingt verständlich, Quartblatt) spätestens 24 Stunden nach Eingang dieses Schreibens unmittelbar an K.V.C. ab." Auf die Aufgaben an sich näher einzugehen, würde zu weit führen. Begreiflich naheliegend war es, dass gleich die erste sich mit dem Schmerzenskinde der Ver-

messungsabteilungen (magn. Richtungswinkel und Gitternetzen) befasste. Die beiden andern behandelten einfache Verhältnisse der Artillerie-Vermessung und der für Minenwerfer. Einzelheiten interessieren nicht, wohl aber die am 5. 6. 18 folgende Besprechung der Bearbeitungen: „Die Aufgaben müssen praktisch aufgefasst werden und unter der Voraussetzung, dass ihnen mögliche, wirkliche Verhältnisse zugrunde gelegt sind. Unter diesem Gesichtspunkt durften nicht einzelne Vermessungsabteilungen bei Aufgabe 1 den magn. Richtungswinkel für ein Kartenblatt 50° südl. Breite und 7°—8° östl. Länge bestimmen. Der Schnittpunkt dieser beiden „Geraden" liegt nämlich im Wasser (Atl. Ozean)... Es bedeutet eine gelehrte Künstelei, wenn die südl. Breite zugrunde gelegt wurde. Gelehrtenhochmut wird grundsätzlich im K.V.W. ausgeschaltet... Den Gipfel der Gelehrsamkeit stellt die Forderung einer V.A. dar, den Verlauf der Isogonen in der Aufgabe 1 zu erfahren.... So zeigte sich, alles in allem, auch bei dieser Gelegenheit wieder Einseitigkeit, Künstelei und übel angebrachte Gelehrsamkeit, Eigenschaften, die nirgends so wenig hinpassen, wie in unseren auf blosse Zweckmässigkeit eingestellten Dienst."

Bei der augenscheinlichen Ablehnung aller Gelehrsamkeit muss die energische Förderung der Luftbildmessung seitens des K.V.C. trotz ihres wissenschaftlichen Charakters fremdartig berühren. Die Sonderbestimmungen fürs K.V.W. vom 15. 7. 18 bringen auf S. 47 u. f. auszugsweise: „Auf Grund günstig verlaufener Versuche soll die Luftbildmessung nach und nach an der gesamten Westfront eingeführt werden. An dem Verfahren sind Verm.-Truppen und Luftstreitkräfte beteiligt. Die Ausübung der Luftbildmessung erfordert folgende 3 Tätigkeiten: a) Vorbereitung durch Erdmessung, d. i. Schaffung der Ausgangsfestpunkte, b) Herstellung der Messaufnahme aus der Luft, c) Errechnung der Neupunkte aus den Messbildern." Über das Wesen der Luftbildmessung erfahren wir folgendes: „Die Luftbildmessung ist ein genaues phot. Verfahren, das zunächst als wichtigstem Kriegszweck der Festlegung einzelner artl. wichtiger Punkte, sowie der Kartenergänzung jenseits der feindlichen Linie dient. Mit ihrer Hilfe lassen sich weiterhin top. Aufnahmen von schlecht oder gar nicht zugänglichem Gebiet unter Ersparung von Zeit und Kosten herstellen. (!) Die Luftbildmessung tritt an Stelle der üblichen Verm.-Verfahren überall dort, wo es schwierig oder unmöglich ist, das feindliche Gelände von der Erde aus zu erfassen; das Luftbildmessverfahren setzt also dort ein, wo die gebräuchlichen Erdmessverfahren versagen. Das Verfahren benützt geneigte Messbilder, die aus der Luft, vom Flugzeug aus, mit besonderen

Messkammern aufgenommen werden. Zunächst wird die äussere Orientierung*) jedes Messbildes im Augenblick der Aufnahme bestimmt, d. h. es werden auf Grund der Abbildung von mindestens drei bekannten Festpunkten an der Erde die Koordinaten des Standortes der Aufnahme errechnet, sowie die Verkantung, Neigung und Aufnahmerichtung ermittelt. Sind die Abbildungen der Festpunkte auf den Bildern scharf zu erkennen, so lässt sich nach dem augenblicklichen Stande des Verfahrens der Standort mit einem mittleren Fehler von ± 1 m nach Lage und Höhe, die Neigung mit ± 15″, die Verkantung mit ± 30″ und die Aufnahmerichtung mit ± 15″ mittlerem Fehler festlegen. (!) Das Messbild wird nunmehr unter derselben Neigung und Verkantung wie bei der Aufnahme in ein besonderes Gerät, den Bildmesstheodoliten, gebracht. Mit ihm werden dem Bilde wagerechte und Höhenwinkel nach den zu bestimmenden Neupunkten entnommen. Dem gleichen Ausmessverfahren wird ein zweites, von einem anderen Luftstandort aus aufgenommenes Messbild unterworfen, welches dasselbe Gebiet überdeckt wie das erste. Dann gestatten die gemessenen Winkel gleicher Neupunkte beider Bilder die Festlegung der Neupunkte durch Vorwärtsabschnitt. Der mittlere Fehler eines so bestimmten Neupunktes lässt sich für gut abgebildete Punkte unterhalb von ± 3 m in Lage und Höhe halten. Dieser mittlere Fehler hängt natürlich ausser von der Sichtbarkeit des Punktes noch wesentlich ab vom Verhältnis der Entfernung des Punktes zu der Grundlinie (Verbindung der beiden Aufnahmestandorte), und von dem Schnittwinkel, unter dem sich die Strahlen im Neupunkte treffen. Beim Fortschreiten in das feindliche Gebiet hinein schafft sie sich die erforderlichen Festpunkte für ihre Aufnahmen selbst durch eine Art phot. Luftdreiecksmessung. Etwa schon vorhandene trig. Punkte hinter den feindlichen Linien, die sich auf den Messbildern mit abbilden, werden mitbenutzt und erleichtern das Vortragen der Messung. So gelang es, bei Arbeiten an der Westfront Punkte bis auf 14 km Entfernung hinter den feindlichen Linien festzulegen, ohne dass die Fehler das zulässige Mass überschritten."

Schon zwei Tage später, am 17. 7. 18, schreibt K.V.C. unter Nr. 13670: „Wie auseinandergesetzt wurde, ist die Luftbildmessung in die vorderste Reihe (!) unserer Vermessungs- und Aufnahmeverfahren getreten. Die Beziehungen zwischen dem Luftbilde und den an der Erde haftenden trig., top. und Raumbildarbeiten werden dadurch erneut verinnerlicht und vervielfacht.... Das Luftmessbild

*) In K.V.C. Nr. 15111 vom 13. 10. 18 wird der Ausdruck „Orientierung" verboten und ersetzt durch „Bestimmung".

liefert im Anschluss an Erdfestpunkte scharfe (!) Punktbestimmung*) nach Grund- und Aufriss und später sicherlich mit Hilfe von Schichtenzeichnern auch zusammenhängende Karten.... So bringt der grossartige Aufstieg des Luftbildes neues Leben in alte und hie und da im K.V.W. etwas eingerostete Dienstzweige. Nur wer sich umstellt auf die Erfordernisse der neuen Zeit, füllt seinen Platz im K.V.W. aus."

Auf S. 55 der Sonderbest. liest man noch: „Persönlichkeiten des K.V.W., die der Entwicklung der Luftbildmessung offenen oder versteckten Widerstand entgegensetzen und die Zusammenarbeit mit den Luftstreitkräften stören, werde ich zur Rechenschaft ziehen."

Jm Sammel-Umdruck Nr. 14444 vom 8. 9. 18 heisst es: „Luftbildmesstrupp I hat weitere grosse Erfolge zu verzeichnen. Die Genauigkeit und Schnelligkeit des Verfahrens wächst. Es ist festgestellt, dass es eng mit der Raumbildmessung zusammenhängt."

Daraufhin wurden im September und Oktober in Strassburg zahlreiche 5tägige Kurse in Luftbildmessung abgehalten. Dem Verfahren soll die Zukunft nicht abgesprochen werden, aber einstweilen konnten die Teilnehmer am Lehrgang nicht den Eindruck gewinnen, dass es die hochgespannten Hoffnungen obiger Ausführungen zurzeit praktisch erfüllen werde. Jedenfalls muss es als ein gewagtes Unternehmen bezeichnet werden, derartige zunächst noch schwerfällige Methoden**), die sich noch im Stadium der Entwickelung und des Versuches befinden, als spruchreif und leistungsfähig den massgebenden Kommandostellen in verheissungsvollen Worten zu empfehlen. Es muss dies um so verwunderlicher erscheinen, als nach K.V.C. Nr. 11911 vom 1. 3. 18 die — jedenfalls praktisch erprobten — Raumbildgruppen der vor einem Bewegungskampfe stehenden Vermessungs-Abteilungen im März 1918 aufzulösen waren, wohl in der berechtigten Erwägung, dass sie zu schwerfällig in der Bewegung seien. Was aber für die Raumbildmessung galt, traf in erhöhtem Umfange für die Luftbildmessung zu.

*) Es sind sogar Behauptungen laut geworden, dass sich die Genauigkeit mit der trigon. auf eine Stufe stellen lasse. Gelegentlich des Luftbildkursus in Strassburg wurden diese Behauptungen allerdings im Schlusswort von Hptm. von Langendorff wesentlich eingeschränkt.

**) Vergl. dazu: „Alte und neue Hilfsmittel der Landesvermessung." Vortrag, gehalten bei der Festsitz. d. bay. Akad. d. Wiss. am 15. Nov. 16 vom ord. Mitgl. Seb. Finsterwalder. Wenn K.V.C. mit Nr. 6590 vom 30. 1. 17 aus diesem Vortrage die Bestätigung herauslesen will, dass das K.V.W. — im Vortrage ist es gar nicht erwähnt — „in wissensch. Hinsicht auf dem rechten Wege" ist, so dürfte dazu schon einige Einbildung gehören, ebenso wie zu der oftmals hervorgetretenen Auffassung, „dass das neuartige Karten-Bild-Verm.-Wesen bei unsern Gegnern in allen Einzelheiten nicht bekannt sei."

Das K.V.W., das sich am Ende seiner kriegerischen Laufbahn an das hohe Problem der Luftbildmessung heranwagte, zeigte noch 1915, dass es mit dem bescheidenen Zwecke und Ziele des terrestrischen Rundbildes und seiner Leistungsfähigkeit durchaus nicht ganz im klaren war. In der Dienstanw. vom 16. 9. 15 ist S. 24/25 zu lesen: „Die Aufnahme von Rundbildern von den wichtigsten Stellen der Armeefront aus sollen jederzeit Auskunft über das vom Beobachter einzusehende Gelände geben und es den Beobachtern erleichtern, sich im Gelände zurechtzufinden. Rundbilder mit Teilung von Beobachtungsstellen aus haben im Stellungskrieg hohen Wert und zwar hauptsächlich dann, wenn möglichst viel Punkte im Vorgelände ihrer Lage nach in der Karte festgelegt und in den Rundbildern entsprechend bezeichnet sind. Wird Ausmessung weiterer Punkte von der Artillerie gewünscht, was vorkommt, wenn z. B. etwas Verdächtiges in der Nähe solcher Punkte beobachtet wird, so genügt ein Fernspruch an die V.A. an der Hand des Rundbildes, und in einer *halben* Stunde kann, ohne dass der Photogrammeter hinausgeht, angegeben werden, wo der Punkt in der Karte liegt." Ein Rundbild kann stets nur einen geometrischen Ort für die Punktbestimmung bieten, infolgedessen konnten die Fachleute durch derartige laienhafte Bemerkungen nur in Ungelegenheit gebracht werden. Darauf ist auch wohl bald aufmerksam gemacht worden, denn dieser Satz ist in der nächsten K.V.V. vom 15. 2. 16 und späteren nicht mehr zu finden.

Ein weiteres Beispiel der Überschätzung eigener Leistungsfähigkeit ist früher S. 210 angeführt, wo die gesamte trig. Vorarbeit für die Beschaffung der artill. Unterlagen, Netzlegung, Batterie-Beobachtungsmessung, Punktplan- und Batterieplanherstellung in einen Zeitabschnitt von etwa 17 Stunden eingezwängt wird. Wer die ausserordentlichen tatsächlichen Schwierigkeiten, insbesondere der letzten Zeit mit allen ihren Mängeln, aus eigener Erfahrung kennt, wird nur ein bedenkliches Kopfschütteln für eine derartige Auffassung haben können. Geradezu an Phantasterei grenzt die in K.V.C. Nr. 15111 vom 13. 10. 18 niedergelegte Beurteilung der Leistungsfähigkeit und der zeitigen Verhältnisse: „Anpassung an die Lage: Fortsetzung des Krieges oder Waffenstillstand und Friedensschluss". „Die gesamte Vermessung im Osten ist abgebrochen und das Personal nach Belgien überwiesen.... Bei diesen ganzen Vorbereitungen für den Rückzugskampf spielt das rasche Handeln die erste Rolle. Kleinigkeiten werden glatt gestrichen. ... Belgien wird noch vermessen, bevor wir es verlassen." Da möchte dem Fachmann der Verstand stillstehen. Ein Land von 29 456 qkm vermessen, zu einer Zeit, wo es an allem gebricht, zu welchem Zwecke! Ist denn die massgebende verantwortliche Stelle,

die diesen Satz verbrach, nicht imstande gewesen, den Umfang dieser Arbeit und die derzeitige politische Lage richtig beurteilen zu können. Man steht gewissermassen vor einem Rätsel!

Wie die eigenen Leistungen oft auch zu günstig, zu wenig kritisch eingeschätzt wurden, darüber K.V.C. in Nr. 7149 vom 8. 3. 17: „Erfahrungen einer V.A. aus der Sommeschlacht. Durch die vorbereitenden Massnahmen wurde erreicht, dass alle bei Beginn der Sommeschlacht eintreffenden Stäbe und Truppen mit einem sehr reichlichen Kartenmaterial ausgestattet werden konnten." ... Von der Truppe hat man damals abweichende Äusserungen gehört. „In vorausschauender Weise war dieses rückwärtige Gelände bereits lange vorher mit einem ausreichenden trig. Netz überspannt worden. ..." Wozu wurde dann das trig. Sonderkommando aus Warschau beordert, dessen Führer sich vor lauter „Gitternetzqualen" hilfeflehend nach Nord und Süd wandte! ...„Im Kampfgebiet der 2. Armee fehlten von Anfang an alle guten französischen Unterlagen, wie z. B. bei Verdun. Ferner ging es beim Angriff auf Verdun vorwärts auf den Feind.... Bei einem deutschen Angriff Richtung Amiens—Compiégne hätten die Truppen der 2. Armee auch ein sehr gutes Kartenmaterial gehabt, denn gerade dieses feindliche Gelände war bis weit in den Feind hinein auf Grund von Beutekarten, Fliegerbildern usw. eingehend und sorgfältig bearbeitet worden."

Es ist höchst bedauerlich, dass dieses „sehr gute Kartenmaterial" den Vermess.-Trupps vor Amiens nach der März-Offensive 1918 nicht zugänglich gemacht wurde. Wo blieb es? Schöne Redensarten waren es wohl, die man zur Zeit der Niederschrift für unkontrollierbar hielt. Beachtenswert ist auch die in allgemeinen Phrasen gehaltene öffentliche Belobung der V.A. 28, besonders für den, der die näheren internen Beziehungen kennt. K.V.C. Nr. 10988 vom 28. 12. 17 Ziff. 8 schreibt: „Die Betätigung der V.A. 28 in Italien hat gelehrt, dass wir nur dann den wechselvollen Ereignissen folgen können, wenn wir uns frei machen von dem Wust und Kleinkram der Überlieferung. Am Isonzo hätte nicht das geleistet werden können, was tatsächlich geleistet ist, wenn der Abteilungsführer verstaubte Grundsätze angewendet hätte. Selbsttätigkeit und geistige Regsamkeit, militärische Erfahrung und Bekanntsein mit der Lage und den Verhältnissen innerhalb der Gruppe, und erst in zweiter Linie fachtechnische Kenntnisse, das sind die Eigenschaften, die der Gruppenkartenstellenleiter haben muss. Lässt er sich von nebengeordneten Dienststellen an die Wand drücken, hört im selben Augenblick der Verm.-Dienst auf."

Der Erfolg im K.V.W. hat es wohl bewiesen, wohin der Grundsatz: „Fachtechnische Kenntnisse sind erst in zweiter Linie erforderlich", geführt hat.

In ähnlichem Geiste der Phrase ist K.V.C. Nr. 12485 vom 6. 5. 18 gehalten: „Ich sehe die vornehmste Aufgabe darin, gewonnene Erfahrungen in allgemein verständlicher Form rasch zu verbreiten. ... Diese Mittel können aber nur wirksam werden, wenn Schrift und Wort auch wirklich bis zu den letzten Fachleuten des Mannschaftsstandes durchdringen. Das ist nun durchaus nicht in allen Vermessungs-Abteilungen der Fall. Im ehrwürdigen Bürokratius erwächst meinen Bestrebungen ein zäher Gegner. Kämpfe ich mit dem Lichte der Aufklärung, so arbeitet er mit Aktenstaub. Zu seiner Vernichtung fordere ich heute auf.... Das K.V.W. hat sich entfaltet, weil wir vorurteilsfrei dem Neuen nachgingen und dem ewig Gestrigen den Laufpass gaben. So soll es bleiben."

Bedauerlich bleibt es nur, dass nirgends zu erkennen ist, was unter dem „Wust und Kleinkram der Überlieferung", oder unter „dem ewig Gestrigen" zu verstehen ist.

Bei weiterem Vertiefen in den Stoff liessen sich wahrscheinlich noch ergänzende Zutaten finden. Es ist wohl kaum anzunehmen, dass bei dem in technischen Kreisen verbreiteten Unmut über die unwürdige Rolle, zu der das Vermessungswesen mit seinen Jüngern verurteilt war, die Akten über das K.V.W. so bald abgeschlossen werden, vielmehr erscheint es durchaus erwünscht, wenn das bestandene Missverhältnis zwischen militärischer Leitung und ausübender Vermessungstechnik von den verschiedensten Standpunkten aus noch eine Beleuchtung erfahren würde. Die hier besprochenen Erscheinungen und Missstände können ihren erklärenden Grund nur darin finden, dass die Vermessungstechnik im Rahmen des Kriegs-Vermessungswesens nicht in dem Masse zur Geltung kam, als es zur freien, unabhängigen Entfaltung ihrer Fähigkeit ohne Kräftevergeudung möglich und notwendig gewesen wäre. Es wäre ungerecht, für diese Bevormundung der Fachwissenschaft die einzelne, führende militärische Persönlichkeit, die sicherlich mit gutem Willen — aber mangelnder technischer Übersicht der Riesenaufgabe — die verfügbaren Kräfte für die eine grosse Idee zu sammeln und einzusetzen bestrebt war, voll verantwortlich zu machen. Die Schuld trägt in erster Linie das unfreie, überlebte militärische System. Anpassungsfähigkeit, Geschmeidigkeit, kurz gesagt, das „sog. militärische Benehmen" waren von ausschlaggebenderer Bedeutung als alles technische Können und Wissen.

Die Vermessungswissenschaft wie die Technik im allgemeinen muss in Zukunft für sich in Anspruch nehmen, wenn anders sie ihrer Aufgabe unter ähnlichen Verhältnissen voll und ganz gerecht werden soll, nach dem alten Grundsatz „Suum cuique" als gleichberechtigter Faktor, die zweckmässige Verwendung der ihr eigenen Arbeitsenergien zielbewusst und planvoll, eingeordnet in ein grosses Ganze, mit in die Hand zu nehmen, sie muss es ablehnen, nur von Männern geführt zu werden, deren Befähigung und Leistungen auf anderem Gebiete liegen, als auf dem der Technik. Nur bei einmütigem Nebeneinander der militärischen und fachtechnischen Faktoren wird es sich erreichen lassen, dass die Vermessungstechnik von vornherein mit ihrer ganzen, durch die Kultur erreichten Leistungsfähigkeit auf den Plan tritt, statt dass sie erst einen neuen Entwickelungsprozess, der mit dem ihres militärischen Führers ungefähr parallel laufen müsste, durchzumachen hat. Berlin, den 10. Febr. 1919.

Magnetische Deklination.

Nach den Beobachtungen der Potsdamer Magnetwarte war der Mittelwert der magnetischen Deklination dort während der drei letzten Jahre:

1916: 8° 7′,6; 1917: 7° 58′,4; 1918: 7° 49′,3 westlich.

Die jährliche Abnahme betrug danach rund 9′ und für das laufende Jahr ist im Mittel

1919: 7° 40′ westlich

zu erwarten.

Für andere Orte Deutschlands entnimmt man die Werte der magnetischen Missweisung am besten den „Magnetischen Uebersichtskarten von Deutschland" von K. Haussmann (Petermanns Mitteilungen 1913), die bei ihrem grossen Massstab (1 : 1500000) und ihren reichen Ortsangaben sehr bequem dazu sind. Ihre Angaben gelten für den Anfang des Jahres 1912 und sind zur Umrechnung auf die Mitte des laufenden Jahres durchgängig um 1° 10′ zu vermindern.

(Mitgeteilt vom Magnetischen Observatorium Potsdam des Preussischen Meteorologischen Instituts.)

Bücherschau.

Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik. Begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach, jetzt herausgegeben von Curtius Müller, Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn. 42. Jahrg. für 1919. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer.

Der im Anfange des Jahres erschienene Kalender, den wir bereits auf S. 8 kurz erwähnt haben, zeigt gegenüber den früheren Auflagen eine gründliche Neubearbeitung und Erweiterung, so dass es erwünscht erscheint, auf seinen Inhalt etwas ausführlicher einzugehen. Aeusserlich ist statt der früheren Bezeichnung „Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik" der neue Titel „Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik" angenommen worden, durch den der Verf. die Unterscheidung von andern Messungen deutlich zum Ausdruck bringen will. Wenn man nun auch kaum annehmen kann, dass über die mindestens seit 100 Jahren allgemein gebräuchlichen Bezeichnungen Vermessung, Vermessungswesen, Vermessungskunde Zweifel bestehen, so kann man sich mit dem neuen Titel insofern einverstanden erklären, als der Kalender sich im wesentlichen auf das Gebiet der Landmessung beschränkt, und die Landesvermessung und Erdmessung nur in ihren Grundbegriffen behandelt.

Die Einteilung des Kalenders ist gegen früher ebenfalls abgeändert worden, indem Bd. I den eigentlichen Taschenkalender mit den für die Praxis erforderlichen Tafeln und Formeln, amtlichen Fehlergrenzen usw. enthält, also alles das bringt, was bisher im Teil I und II untergebracht war. Bd. II, der diesmal noch dem 1. Bande beigefügt ist, soll in Zukunft das Personenverzeichnis, Angaben zum Gebührenwesen, das Bezugsquellenverzeichnis und den Aufsatz „Neues auf dem Gebiet des Landmessungswesens nebst seinen Grenzgebieten" bringen. Bd. III, der nun als besonderes kleines Werk abgetrennt vorliegt, ist unter dem Sondertitel „Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik" erschienen und enthält eine Reihe von zusammenfassenden Aufsätzen aus allen Gebieten der Vermessungskunde, der Kulturtechnik und der Bautechnik.

Inhaltlich ist der erste Band, abgesehen von vielfachen Ergänzungen und Erweiterungen, im allgemeinen nicht verändert worden. Für geographische Ortsbestimmungen sind die scheinbaren Oerter des Polarsternes und einiger Fixsterne erster Grösse mitgeteilt, die zusammen mit den Angaben für die Sonne in solchen Fällen, in denen ein astronomisches Jahrbuch nicht zur Hand ist, gute Dienste leisten werden.

Den Schluss des ersten Bandes bildet die Zusammenstellung der amtlichen Fehlergrenzen in Deutschland, Oesterreich und in der Schweiz. Beim Betrachten der Fehlergrenzen in den verschiedenen deutschen Staaten muss man unwillkürlich zu der Frage kommen: Dürfte es nicht möglich sein, allgemein giltige Fehlergrenzen für alle deutschen Staaten aufzustellen und hiermit der Buntscheckigkeit der verschiedenen Anweisungen, deren Zahlenergebnisse im Grunde genommen nur wenig voneinander abweichen, ein Ende zu machen?

Der zweite Band gibt wieder einen Ueberblick über die Fortschritte auf allen Gebieten des Vermessungswesens, ferner eine 5. Ehrentafel der

im Kampfe fürs Vaterland gefallenen Fachgenossen. Es folgen dann eine Uebersicht der Fachvereine, statistische Mitteilungen über die deutschen Landmesser und die Tagegelder- und Gebührenordnung. Wie schon erwähnt, soll Bd. II in Zukunft auch das Verzeichnis der deutschen Landmesser bringen, dessen Neuaufstellung mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein wird.

Das Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik, das zugleich den dritten Band des Kalenders bildet, umfasst im wesentlichen die schon früher im 3. und 4. Teil enthalten gewesenen Aufsätze über Landmessung und Kulturtechnik bezw. Bautechnik, jedoch mit vielfachen Umarbeitungen und Erweiterungen. So sind in dem Kapitel über Instrumentenkunde alle neueren Instrumente erwähnt, z. B. ist auch ein Abschnitt über das Stereoskop als Messinstrument aufgenommen worden. Für die Unterscheidung der verschiedenen Präzisionsplanimeter von Coradi würden wir die Bezeichnungen Kugelrollplanimeter, Scheibenrollplanimeter und Kugelpolarplanimeter, Scheibenpolarplanimeter vorschlagen, die das Wesen der Bauart kennzeichnen.

Neu ist ein Kapitel über die Grundbegriffe der Erdmessung von Geheimrat Galle, Abteilungsvorsteher im Geodätischen Institut in Potsdam. Es wird hier zunächst in kurzer Darstellung die Gleichung des Erdsphäroids entwickelt und die Bestimmung der Erdgestalt aus Schweremessungen behandelt. Ein zweiter Hauptabschnitt beschäftigt sich mit der Aufstellung der Lotabweichungsgleichungen und der Laplaceschen Gleichung, sowie deren Verwendung bei der Bestimmung von Flächenstücken des Geoids und der Bearbeitung astronomisch-geodätischer Netze.

Das bisher von Geheimrat Hegemann bearbeitete Kapitel über Zeit- und Azimutbestimmung ist von Professor Samel erweitert und auch auf Breitenbestimmungen ausgedehnt worden.

Ebenso ist auch das Kapitel über trigonometrische Punktbestimmung, das früher aus zwei von Geheimrat Vogler und Geheimrat Hegemann bearbeiteten Abschnitten bestand, jetzt von Professor Samel neu bearbeitet worden.

Die Punktbestimmung durch Theodolitzüge, Bussolenzüge und Streckennetze bildet ein neues vom Herausgeber bearbeitetes Kapitel, in dem vor allem die praktische Seite dieser Messungen sehr in den Vordergrund tritt.

Von den weiteren Abschnitten, die zum Teil nur wenig abgeändert sind, mag noch das vom Herausgeber bearbeitete Kapitel über Herstellung von Uebersichtsplänen mit Schichtenlinien erwähnt werden, das eine gedrängte Darstellung der topographischen Aufnahmeverfahren, der hieraus hervorgegangenen Kartenwerke in den verschiedenen deutschen Staaten, sowie der Vervielfältigungsmethoden enthält.

Der Kalender, der nun bereits 42 Jahre lang in ununterbrochener Folge erschienen ist, bedarf keiner besonderen Empfehlung mehr. Es mag aber betont werden, dass das Taschenbuch in der neuen Gestalt eine sehr vollständige Uebersicht über die verschiedenen Kapitel der Vermessungskunde und der Kulturtechnik bietet und in seiner handlichen Form als Nachschlagebuch wertvolle Dienste leisten wird. *Eggert.*

Didaktische und rechentechnische Bemerkungen zur Ausgleichung des Triangulierungsvierecks, nebst einigen Anwendungen auf grössere Dreiecksnetze. Von Professor Dr. E. Hammer, Stuttgart. Verlag von R. Reiss, Liebenwerda, 1916. 50 S.

Das Heftchen ist, wie Verfasser im Vorwort angibt, ein Bruchstück aus einem Übungsbuch zum Studium der Ausgleichungsrechnung, dessen Herausgabe durch den Krieg ins Stocken geraten ist, aber durch das Erscheinen der vorliegenden kleinen Schrift nicht aufgegeben sein soll.

Die Schrift beschäftigt sich fast ausschliesslich mit der Ausgleichung eines Vierecks, in dem in jeder Ecke die beiden an der Diagonale liegenden Winkel gemessen sind, für das also Stationsbedingungsgleichungen nicht in Frage kommen. Verfasser erörtert zunächst die verschiedenen Formen der Winkelgleichungen und der Seitengleichung, für welch letztere übrigens die Bezeichnung „Sinusbedingungsgleichung" vorgeschlagen wird, und gelangt schliesslich zu einer Zusammenstellung, in der auf die Reziprozität der beiden Arten von Bedingungsgleichungen hingewiesen wird.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die Berechnung der Koeffizienten und des Absolutgliedes einer linear zu machenden Seitengleichung. Für die Methode der Koeffizientenbestimmung aus den Differenzen der *log sin* in den Logarithmentafeln wünscht Verfasser eine Verschärfung der Berechnung durch Berücksichtigung der Nachbardifferenzen, die es ermöglicht, ohne Mehrarbeit auch noch die Zehntel mit einiger Sicherheit anzugeben.

Bei sphärischen Dreiecksnetzen empfiehlt Verfasser die Aufstellung der Seitengleichung einmal für das sphärische Dreieck, ausserdem aber auch für das nach Legendres Satz umgestaltete Dreieck. Für die Berechnung der Koeffizienten wird hierdurch natürlich nichts gewonnen, jedoch erhält man eine wertvolle Probe für das Absolutglied.

Die folgenden Abschnitte beschäftigen sich sehr ausführlich mit der günstigsten Form der Seitengleichung im Viereck auf Grund der von Zachariae-Jordan und der von Koll aufgestellen Theorien. Der Vergleich wird an die beiden Beispiele angeschlossen, die entsprechend diesen Theorien von Jordan im Handb. d. Verm., Bd. I, 6. Aufl., Seite

264—270 behandelt sind. Die Überlegenheit der ersten Berechnungsform über die zweite wird auch hier bestätigt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die zweite Form nicht ganz so ungünstig ausfällt, wenn das Absolutglied der Seitengleichung mit einer genaueren Tafel, bei siebenstelliger Rechnung z. B. mit der Schrönschen Tafel, berechnet wird.

Verfasser prüft auch noch die Frage, wie sich die Ausgleichung des Vierecks mit zwei Seitengleichungen, sowie mit drei Seitengleichungen stellt, wobei im ersteren Falle noch zwei, im letzteren noch eine Winkelsummengleichung hinzukommt. Beide Ausgleichungsformen erweisen sich bei dem Jordanschen Zahlenbeispiel nicht als zweckmässig; bei der ersteren tritt noch der interessante Fall ein, dass die Berechnung „instabil" wird, d. h. bei der Auflösung der Normalgleichungen versagt, was seinen Grund darin hat, dass die beiden Seitengleichungen sich durch einfache Umformung auf nahezu identische Formen bringen lassen.

Hieran schliessen sich noch einige Bemerkungen über die Aufstellung der Bedingungsgleichungen für ein Viereck, in dem weniger als acht Winkel gemessen sind, sowie für ein Netz von mehr als vier Punkten, wobei auch auf die Regeln zur Feststellung der Anzahl der Gleichungen eingegangen wird. Endlich wird auch noch die Ausgleichung des Jordanschen Viereckbeispiels nach vermittelnden Beobachtungen durchgeführt, die zwar praktisch ohne Bedeutung ist, aber doch Veranlassung zu dem Hinweise gibt, dass beim gleichzeitigen Einschneiden mehrerer Punkte gelegentlich auch die Methode der bedingten Beobachtungen statt der sonst allein üblichen Methode der vermittelnden Beobachtungen treten könnte.

Man sieht schon aus der vorstehenden kurzen Inhaltsangabe, dass die Schrift eine Fülle von Einzelheiten in bezug auf die Praxis der Ausgleichungsrechnung enthält, die in den Lehrbüchern nur wenig berührt werden, und die nichtsdestoweniger der Beachtung durchaus wert sind.

Eggert.

K. Oltay, *Relative Bestimmung der Schwerkraft in Budapest.* 130 S. Mit 9 Fig. im Text. Budapest 1917, Franklin-Verein. 8°.

Als Referenzstation für die im Königreich Ungarn vorzunehmenden Schweremessungen ist Budapest gewählt worden. Es besteht daher ein hohes wissenschaftliches Interesse an der möglichst genauen Bestimmung des absoluten Wertes der Schwerkraft für jenen Ort. Was auf dem Gebiete bisher von ungarischer Seite geleistet worden ist, fasst in einem besonderen Abschnitt die Schrift Oltays zusammen. Sie beschränkt sich nicht auf die vom Verfasser selbst ausgeführten Messun-

gen, sondern berichtet auch über früher von andern Beobachtern unternommene Reihen; man wird das der bequemen Übersichtlichkeit halber gerne begrüssen, wiewohl jene älteren Messungen schon eine ausführliche Veröffentlichung erfahren hatten.

Es sei daher nur kurz erinnert an die absolute Schwerkraftmessung, die L. Gruber im Jahre 1885 mit einem Repsoldschen Reversionspendel von $^3/_4{}^s$ Schwingungszeit unternahm. Sein Resultat lautet

$$g = 980.827 \text{ cm/sec}^2, \text{ m. F. } \pm 0.004 \text{ cm/sec}^2$$

gültig für den Ort $\varphi = 47^0 30'.2$, $\lambda = 19^0 1'.9$ Ost Greenw., $h = 152$ m.

Im Jahre 1893 erfolgte ein relativer Anschluss der Schwerestation Budapest an Wien durch O. Kĭifka vom k. u. k. Militärgeographischen Institut. Als Instrument diente ein Sterneckscher Pendelapparat und als Ergebnis kam heraus

$$g = 980.844 \text{ cm/sec}^2$$

für den Ort $\varphi = 47^0 29'.7$, $\lambda = 19^0 3'.8$, $h = 122$ m.

In das Jahr 1908 fällt die erste Beobachtungsreihe des Verfassers. Jetzt findet der Anschluss an die ihrer absoluten Schwerkraft nach besonders genau bekannte Station Potsdam statt, und zwar mittelst eines Stückrathschen Pendelapparates bekannter Bauart. In Potsdam und in Budapest standen gleich ausgezeichnete Uhren für die Koinzidenzen zur Verfügung, und die Koinzidenzapparate besassen die bequeme Sternecksche Konstruktion. In Budapest erfolgten die Zeitbestimmungen an einem Universalinstrument, das als Transit im Vertikal des Polarsterns benutzt wurde. Die Untersuchungen der Pendelkonstanten erfahren eine ausführliche Wiedergabe, aus der man sieht, dass sowohl die Luftdichtekonstanten als auch die statischen Temperaturkonstanten der in den Jahren 1908 und 1915 verwandten Pendel sich in den gewohnten Grenzen halten und mit der erforderlichen Schärfe bestimmt sind. Diese Ermittelungen gingen teils in Potsdam, teils in Budapest vor sich.

Die schlimmste Quelle systematischer Entstellung von Schweremessungen ist das Mitschwingen der Aufhängung der Pendel. Der Verfasser widmet dem Studium dieser Erscheinung grosse Mühe und Sorgfalt und wendet zu dem Zwecke die dynamische Methode an, bei der das Mitschwingen unter denselben Bedingungen beobachtet wird, wie es bei den Messungen wirkt: zwei Pendel schwingen am selben Apparat; das eine wird vollkommen zur Ruhe gebracht, das andere mit bestimmter Amplitude in Schwingung gesetzt. Man misst dann die Amplituden des treibenden und getriebenen Pendels gleichzeitig und kann daraus den Einfluss des Mitschwingens berechnen. Das Mitschwingen wurde mit allen Pendelpaaren sowohl in Potsdam wie in Budapest abgeleitet und eine befriedigende Genauigkeit für dieses wichtige Reduk-

tionselement erzielt. Jedenfalls ist es so gut bekannt, dass man von dieser Seite her kein merkliches Hinaufgehen des mittleren Fehlers des Schwerkraftergebnisses zu erwarten braucht.

Die zu bestimmende Station Budapest ist zwischen die Beobachtungen auf der Anschlußstation Potsdam eingegabelt, also die Stationsfolge Potsdam—Budapest—Potsdam innegehalten worden. Beobachtet wurde mit 8 Pendeln und es ergab sich der m. F. einer einzelnen Beobachtung der Schwingungsdauer eines Pendels zu $\pm$ 1.7 $\times$ 10^{-7} sec, während der mit Beachtung aller Fehlerquellen hervorgehende m. F. für ein Pendel sich erhebt auf $\pm$ 3.7 $\times$ 10^{-7} sec, und dem Mittelpendel noch ein m. F. $= \pm$ 2.3 $\times$ 10^{-7} sec anhaftet. Der mittlere vollständige Fehler der Schwingungsdauerdifferenz für Potsdam und Budapest beläuft sich auf $\pm$ 3.0 $\times$ 10^{-7} sec, der in den Beschleunigungsunterschied Δg (Budapest—Potsdam) einen m. F. $= \pm$ 1.2 $\times$ 10^{-5} sec^{-2} hineinträgt, entsprechend einer Genauigkeit von $^1/_{835\,000}$ der ganzen Schwere.

Als Endresultat für Budapest ergibt sich schliesslich

$$g = 980.852 \text{ cm/sec}^2, \text{ m. F. } \pm 0.003 \text{ cm/sec}^2$$

für $\varphi = 47^0\,28'.9$, $\lambda = 19^0\,3'.2$, $h = 106$ m.

Vergleicht man die Genauigkeit mit der von anderer Seite erreichten, so zeigt sich, dass die ungarischen Bestimmungen an Schärfe nicht zurückstehen. Der Bericht selbst aber lässt es an Klarheit der Anordnung des Stoffes und der Darstellung fehlen, so dass es u. a. nicht leicht ist, die Schwerkraftreihen der Jahre 1908 und 1915 auseinanderzuhalten. Und auch ein Inhaltsverzeichnis der umfangreichen Schrift wäre erwünscht gewesen. —

Im Jahre 1893 sind seitens des k. u. k. militärgeogr. Inst. in Wien unter Leitung v. Sternecks*) Schweremessungen in Ungarn ausgeführt worden, die sich in dichter Verteilung der Stationen längs des 47. Breitegrades durch die ganze Monarchie von Oedenburg, Steinamanger über Debreczin bis Maros Vasarhely in Siebenbürgen einerseits und anderseits vom Verzweigungspunkt Debreczin wieder nach NO bis Lemberg und nach Nw bis Dobschau erstrecken. Die bemerkenswerten Ergebnisse jener Messungen lassen ihre Fortsetzung in dem ganzen durch seine eigenartigen Schwereverhältnisse interessanten Lande dringend geboten erscheinen.

Man darf nach diesem Anfange die Hoffnung hegen, dass nun die Erfüllung jenes Wunsches dank der „Geodätischen Arbeiten der Baron R. v. Eötvösschen geographischen Forschungen", als deren I. Abhandlung die vorliegende Arbeit Oltays erscheint, nicht mehr lange auf sich warten lassen wird.

Zur Zeit im Heeresdienst, 1918, Juli. *C. Wirtz.*

*) Mitteil. des k. u. k. Milit.-geogr. Inst. **13**, 1893, 253—309. Wien 1894.

Vereinsangelegenheiten.

Die Zustimmungserklärungen zu dem in den Dezemberheften der Fachzeitschriften 1918 gemachten Vorschlage für eine zeitgemässe Umbildung der Berufsorganisation zu einem einheitlichen Gesamtverein von Einzelmitgliedern sind jetzt so zahlreich geworden, dass eine erfolgversprechende Weiterarbeit möglich erscheint.

Die in Aussicht genommene Aussprache der Vertreter der bestehenden Zweig- und Anschlussvereine wird daher auf

Sonntag, den 22. und Montag, den 23. Juni d. Js.
in Halle a. S., Gasthof „Rotes Ross"

angesetzt. Beginn täglich vorm. $9^1/_2$ Uhr.

Tagesordnung:

1. Bestellung des Verhandlungsleiters und des Büros.
2. Vorlage eines Satzungsentwurfs für den zu bildenden Grossverein und Beschluss der Satzung. (Entwurf wird vorher mitgeteilt.)
3. Wahl eines Arbeitsausschusses für die nötigen Verhandlungen mit den bestehenden Vereinigungen zwecks Ueberleitung in den Grossverein, Ausschreibung der Stelle eines Verbandsdirektors, Regelung seiner Altersversorgung, Vorbereitung der Herausgabe der Verbandszeitschrift durch Abschluss eines Druck- und Verlagsvertrages, Anmietung der Räume für die Geschäftsstelle, Ankäufe für ihre Einrichtung u. dergl. mehr sowie Vorbereitung der Gründungsversammlung.
4. Beschlussfassung über Ort und Tag der Gründungsversammlung.

Die zu entsendenden Vertreter der bestehenden Zweig- und Anschlussvereine des D.G.V. und L.P.L. müssen mit bindenden schriftlichen Vollmachten ausgestattet sein, damit Vorbehalte nicht gemacht zu werden brauchen. Die Anzahl der Vertreter ist tunlichst zu beschränken. Mehrere Vertreter eines Vereins stimmen geschlossen „Für" und „Wider". Die vertretenen Vereine regeln die Zusammenfassung der Stimmabgabe ihrer Abgeordneten nach eigenem Ermessen. Für die Gesamtabstimmung ist die schriftlich verbindlich anzugebende Mitgliederzahl der vertretenen Vereine massgebend. Die Beschlüsse werden mit unbedingter Mehrheit der vertretenen Mitglieder-Stimmen gefasst. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Verhandlungsleiters. Die Wahlen geschehen durch Stimmzettel; erforderlich ist die unbedingte Mehrheit der vertretenen Mitglieder-Stimmen; andernfalls findet Stichwahl statt; bei Stimmengleichheit entscheidet das Los. Für die Geschäftsordnung gelten bei diesen Verhandlungen die allgemein üblichen Richtlinien.

Für den Fall, dass die politischen Verhältnisse es nötig machen sollten, bleibt die Abänderung des Tagungstermins und Ortes vorbehalten.

In dieser Angelegenheit macht sich in letzter Zeit unter Verkennung der Sachlage und ohne Rücksicht auf die Zustände im Lande, bei einigen neugebildeten Gruppen der Fachgenossen in den preussischen Westprovinzen eine starke Unruhe geltend. Es wird verlangt, dass die von uns angeregte Umbildung der Organisation sofort oder in allerkürzester Zeit zustande kommen soll, obwohl von Anfang an und wiederholt darauf hingewiesen worden ist, dass zunächst die grundsätzliche Stellungnahme der Mehrzahl der Zweig- und Anschlussvereine vorliegen müsse, ohne welche jedes Beginnen nutzlob bleiben würde. Es wird weiter ausser Acht gelassen, dass die bestehenden Fachvereine durch ihre Satzungen an bestimmte rechtliche Vorbehalte über ihre Auflösung und die Verwendung ihrer Vermögenswerte gebunden sind. Die bestehenden Vereine dürfen nicht geschädigt werden. Der geplante Gross-Verein soll und darf keine Neugründung neben den bestehenden Vereinen werden, sondern diese sollen als Bausteine, von welchen wir keinen verlieren möchten, zum Neuaufbau verwendet werden. Aus dem Alten Neues gestalten, ist unser Ziel. Die Verhältnisse liegen für unsere Fachgenossenschaft, die immerhin schon eine Standesvertretung hat, nicht so, dass in dieser Frage eine Ueberstürzung notwendig wäre, so sehr die einheitliche und geschlossene Verfassung auch erwünscht sein muss. Denn die bestehenden Vertretungen arbeiten weiter. So haben die Vorstände der z. Z. dazu berufenen Vereinigungen in der Zeit vom 2. bis 6. d. Mts. in Berlin Verhandlungen zu den so unerwartet und dringlich aufgetretenen Vorlagen über die Abänderung der preuss. Landmesser-Prüfungsordnung, über die Stellung der Vermessungsbeamten in dem neuen Gesetz über die Landeskulturbehörden und andere Fragen mit den zuständigen Stellen gepflogen. Ueber die Ergebnisse ist ein abschliessender Bericht noch nicht möglich geworden.

Die Vorstandsmitglieder müssen, zumal in dieser Zeit, welche den unmittelbaren Verkehr, auch den schriftlichen, mit den Fachgenossen besonders für einzelne Landesteile so sehr erschwert und fast aufhebt, das Vertrauen in Anspruch nehmen, welches sie in ihre Aemter eingesetzt hat. Sie können nicht genötigt werden, über jeden ihrer Schritte vorerst zu verhandeln und sofort allgemein Bericht zu erstatten. Schon in Friedenszeiten ist das mit den den Vorständen zur Verfügung stehenden Mitteln und Einrichtungen nicht möglich; noch weniger in diesen Zeiten des Umsturzes und der allgemeinen wirtschaftlichen Not auf allen Gebieten öffentlichen und privaten Lebens. Die gegenwärtigen Vorstandsmitglieder der meisten unserer Vereine haben auch Pflichten in ihren Hauptämtern, die sie mit Arbeiten und Dienstreisen stark in Anspruch nehmen. Darauf und auf den Umstand, dass die Vorstandsmitglieder, örtlich getrennt, z. T. in politisch gefährdeten Gebieten wohnend, schriftlich miteinander verkehren

müssen, sollte billige Rücksicht genommen werden. Die Vorstände können und dürfen sich auch nicht über die durch Satzungen und Vereinshaushalte gezogenen Grenzen für Ausgaben hinwegsetzen, solange nicht die von uns angeregte Neugestaltung des Vereinswesens diese leider bestehenden Bindungen und Schranken beseitigt haben wird.

Für die Vorstände des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preuss. Landmesservereine.

Im Auftrage: *Lotz*, Steuerrat,
Vorsitzender.

Hochschulnachrichten.

Im Sommersemester 1919 sind bei der geodätischen Abteilung der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin 34 ältere und 38 jüngere Semester eingetragen.

Prüfungsnachrichten.

Feldmesserprüfung in Württemberg.

Durch Erstehen der vom 17.—27. März d. Js. abgehaltenen ausserordentlichen Feldmesserprüfung haben die nachstehend verzeichneten 11 Bewerber:

Allmann, Karl, von Tettnang,
Armbruster, Friedrich, von Söhnstetten,
Bantle, Albert, von Rottweil,
Eberhardt, Erwin, v. Giengen a. Br.,
Gerlach, Wilhelm, von Döffingen,
Kussmaul, Eugen, von Balingen,
Lindenberger, Karl, von Ludwigsburg,
Pfeifer, August, von Welzheim,
Schwarz, Eugen, von Heselwangen,
Spiesshofer, Paul, von Ulm a. D.,
Thumm, Rudolf, von Urach,

das Recht erlangt, nach Massgabe der Verordnung vom 21. Okt. 1895 als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden.

Stuttgart, 15. April 1919. Feldmesserprüfungskommission:
(gez.) Hammer.

Heeresnachrichten.

Herr F. Windel, städt. Landmesser zu Barmen teilt mit, dass er nicht, wie in Heft 3 unter „Heeresnachrichten“ angegeben, am 2. Oktober 1918 das Eiserne Kreuz II. Kl., sondern am 16. Oktober das Eiserne Kreuz I. Kl. erhalten habe.

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt sind: die Katasterinspektoren, Steurräte Heilandt von Merseburg nach Breslau, Collatz von Posen nach Minden, die Katasterkontrolleure Sust von Soldau nach

Cottbus (Neumessung), Sawallich nach Soldau, Hundeck von Sullenschin nach Tiegenhof, Steuerinspektor Albrecht von Tiegenhof als Reg.-Landmesser nach Gumbinnen, Löns von Luckau nach Vreden, Steuerinspektor Breitkreuz von Vreden als Reg.-Landmesser nach Potsdam, Steuerinspektor Schermer von Potsdam nach Luckau, Steuerinspektor Klüppel von Uerdingen nach Trier III, Steuerinspektor Quandt von Berlin-Schöneberg nach Sigmaringen, Steuerinspektor Krause von Springe nach Berlin-Schöneberg, Siefert von Aurich nach Springe, Balssen von Stade nach Aurich, Steuerinspektor Fenske von Nakel nach Kolberg, die Katasterlandmesser Schroeder von Breslau nach Frankfurt a. O., Pape von Bromberg nach Köslin, Strahlendorf von Bromberg nach Schleswig, Schultze von Köln nach Aachen, Männche von Minden nach Schleswig, Fömmel von Minden nach Schleswig, Eyerle von Minden nach Wiesbaden, Walter von Marienwerder nach Danzig, Karbies von Marienwerder nach Danzig, Eichhoff von Marienwerder nach Danzig, Lettner von Liegnitz nach Frankfurt a. O., Zoch von Hannover nach Lüneburg, Danielsen von Allenstein nach Schleswig, Ahrens von Lüneburg nach Kassel, Schmicker von Osnabrück nach Schleswig, Timcke von Münster nach Aurich, Gotthardt von Münster nach Schleswig, Lehmenkühler von Münster nach Osnabrück, Scherer von Münster nach Arnsberg, Giess von Kassel nach Lüneburg, Zühl von Stettin nach Köslin, Oldehuus von Köslin nach Kassel, Böhm von Erfurt nach Sigmaringen, Brockmann von Koblenz nach Aachen, Grunwald von Königsberg nach Gumbinnen, Schandienst von Danzig nach Potsdam. — In den Ruhestand versetzt: Katasterinspektor Steuerrat Matthiae in Hildesheim, die Kataster-Kontrolleure Steuerinspektoren Cloeren in Beurig, Zindler in Kolberg. — Verstorben sind: Kataster-Kontrolleur Steuerinspektor Moerels in Kelberg, Reg.-Landmesser Steuerinspektor Erlecke in Koblenz.

Allgemeine Bauverwaltung. Versetzt sind: die Reg.-Oberlandmesser Montua von Essen nach Danzig, Müller von Hannover nach Essen, die Reg.-Landmesser Pusch von Wesel nach Hannover, Witt von Wesel nach Hamm i. W., Pega von Kaukehmen nach Hannover, Kandehardt von Insterburg nach Hannover.

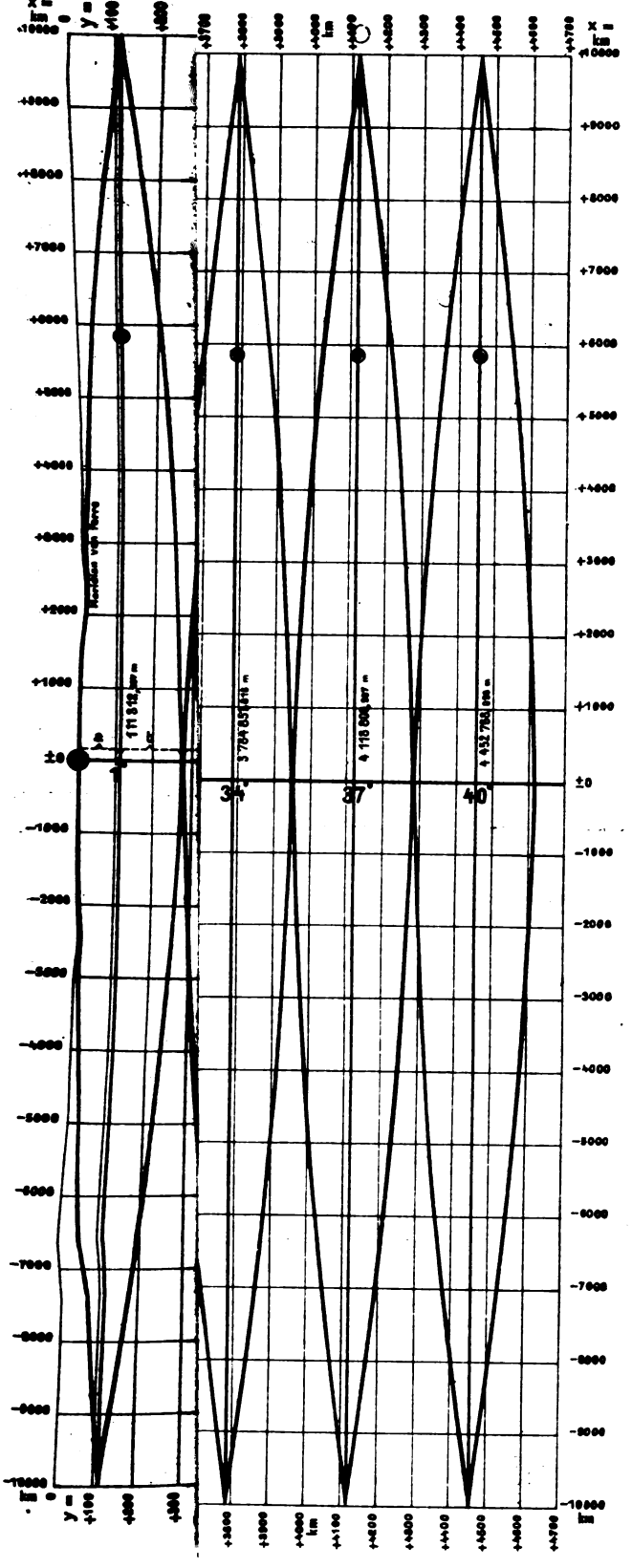
Eisenbahnverwaltung: Versetzt ist: Eisenbahnlandmesser Strenge von Münster zur Eisenbahn-Bauabteilung Sulingen. — Ausgeschieden ist Eisenbahnlandmesser Faerber in Koblenz. — Verstorben ist: Eisenbahnlandmesser Rode in Cassel.

Württemberg. Durch Entschliessung der Staatsregierung vom 29. v. Mts. ist der Bezirksgeometer tit. Vermessungsinspektor Braunger in Ehingen seinem Ansuchen entsprechend in den bleibenden Ruhestand versetzt worden.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Bestimmung des Maximalabstandes der bayerischen Gausskugel vom Besselschen Erdellipsoid, von Müller. — Die Bezifferung des Meldegitternetzes in Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Koordinatenwerten, von Baumgart. — Geltung der Fachwissenschaft im Kriegs-Vermessungswesen und ihre Wirkung, von Harbert. — Magnetische Deklination. — **Bücherschau.** — **Vereinsangelegenheiten.** — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Heeresnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.



x = km
y =
Meridian van Ferro
34°
37°
40°

XLVIII. Band. Juli
7. Heft. 1919.

FEB 5 1920
UNIV. OF MICH.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schloßstraße 14.

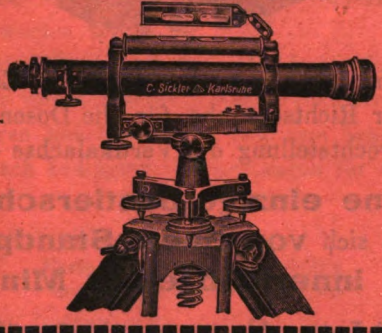
Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ausgleichung einer Dreieckskette nach vermittelnden Beobachtungen, von Galle. — Ueber eine Auswertung von Schichtenlinien mit Hilfe eines transparenten Blattes, von Schwerdt. — Formel zur Berechnung der Refraktion, von Theimer. — Das Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens, von Birr. — Reorganisation der Vermessungsbehörden im Volksstaat Reuss. — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Berichtigung.**

SICKLER C. KARLSRUHE i.B.

SICKLER C Karlsruhe

SICKLER C Karlsruhe



PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20“	15“	10“.
Preis:	**Mk. 175.—**	**210.—**	**270.—.**

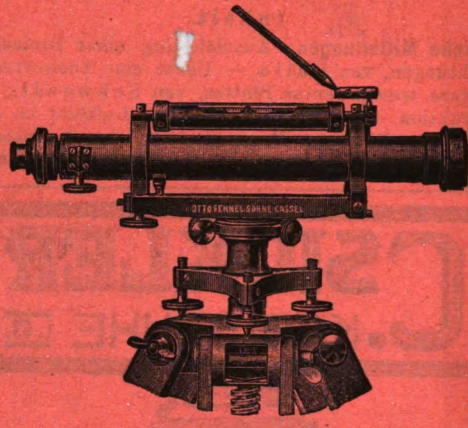
NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

Otto Fennel Söhne
Cassel.

Bei unserem neuen Nivellierinstrument

Modell NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Das Instrument ist unempfindlich



im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Es besitzt — abgesehen von der Richtschraube für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

nur eine einzige Justierschraube

und lässt sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Dies Instrument stellt eine völlig **neue Art** dar, die zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 7.

1919. Juli. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Ausgleichung einer Dreieckskette nach vermittelnden Beobachtungen.

In einem von Dr. B. Goldschmidt nach mündlichen Vorträgen von C. F. Gauss ausgearbeiteten Heft mit dem Titel „Anleitung zur höheren Geodäsie“ sind am Schlusse „Exempel“ angefügt.[1]) Unter ihnen befindet sich eine „Ausgleichung des von Leutnant Gauss[2]) im Sommer 1829 in Westphalen beendigten Dreieckssystems“, die abweichend von dem üblichen Verfahren sich auf vermittelnde Beobachtungen stützt und nicht zum wenigsten zur Würdigung der Vielseitigkeit der Gaussschen Gedankengänge hervorgehoben zu werden verdient.

Zunächst soll eine Wiedergabe[3]) der Goldschmidtschen Aufzeichnungen unter Beifügung der von ihm gezeichneten Dreiecksskizze hier Platz finden, darauf das Verfahren näher erläutert und zum Schlusse zur Bestätigung die Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen für dieselbe Kette durchgeführt werden.

Seite 228 ff. des Vorlesungsheftes:

Gegebenes Tableau	Erste Annäherung der Orientierung	Definitiv Tableau	Fehler[4])
1. Steinberg. (orientiert)			
3. 36° 16′ 54″,815		54″,815[5]) + a	+ a
2. 106 46 3 ,177	erste Seite	3 ,177	

[1]) Dieses Heft ist mir freundlichst von Herrn Geheimrat Prof. Dr. L. Krüger zur Verfügung gestellt worden, der mich auf diese Ausgleichung besonders aufmerksam gemacht hat.

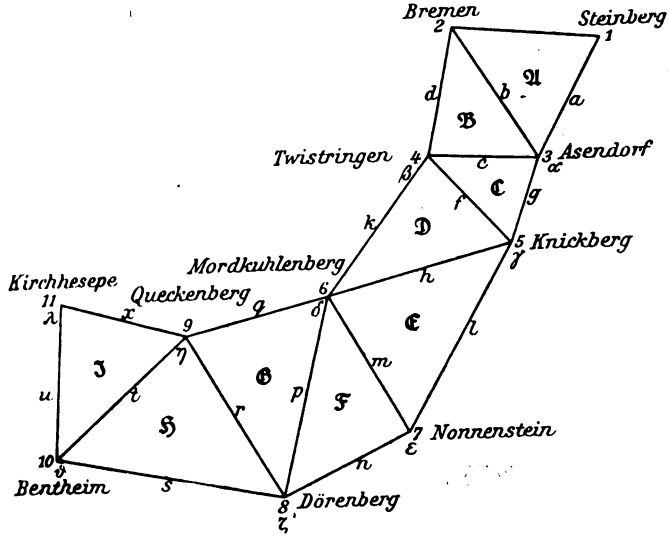
[2]) Der älteste Sohn Josef Gauss, später Oberbaurat.

[3]) Einige kleine Schreibfehler und Abweichungen wurden hierin verbessert.

[4]) In dem Heft ist bei jedem Fehlerausdruck = 0 hinzugesetzt, was hier fortgelassen ist.

[5]) Die Grade und Minuten sind fortgelassen.

Gegebenes Tableau	Erste Annäherung der Orientierung	Definitiv Tableau	Fehler
2. Bremen. (orientiert)			
4. 20° 32′ 29″,015		29″,015 + d	+ d
1. 286 46 3 ,177 erste Seite		3 ,177	
3. 339 2 47 ,930		47 ,930 + b	+ b
3. Asendorf. (wie die folgenden nicht orientiert)			
5. 25° 49′ 0″,000	20″,732 + α	20″,732 + g	+ g − α
4. 98 13 32 ,584	53 ,316 + α	53 ,316 + c	+ c − α
2. 159 2 24 ,550	45 ,282 + α	47 ,930 + b	+ 2″,648 + b − α
1. 216 16 36 ,731	57 ,463 + α	54 ,815 + a	− 2 ,648 + a − α



4. Twistringen.

6. 47° 24′ 60″,000	55″,055 + β	55″,055 + k	+ k − β
2. 200 32 32 ,646	27 ,701 + β	29 ,015 + d	+ 1″,314 + d − β
3. 278 13 59 ,575	54 ,630 + β	53 ,316 + c	− 1 ,314 + c − β
5. 330 2 38 ,488	33 ,543 + β	33 ,543 + f	+ f − β

5. Knickberg.

7. 37° 17′ 0″,000	29″,843 + γ	29″,843 + l	+ l − γ
6. 87 27 50 ,460	20 ,303 + γ	20 ,303 + h	+ h − γ
4. 150 3 1 ,195	31 ,038 + γ	33 ,543 + f	+ 2″,505 + f − γ
3. 205 49 53 ,394	23 ,237 + γ	20 ,732 + g	− 2 ,505 + g − γ

6. Mordkuhlenberg.

8. 16° 10′ 0″,000	28″,785 + δ	28″,785 + p	+ p − δ
9. 88 47 27 ,812	56 ,597 + δ	56 ,597 + q	+ q − δ
4. 227 24 24 ,945	53 ,730 + δ	55 ,055 + k	+ 1″,325 + k − δ
5. 267 26 52 ,842	21 ,627 + δ	20 ,303 + h	− 1 ,324 + h − δ
7. 332 14 3 ,609	32 ,394 + δ	32 ,394 + m	+ m − δ

Gegebenes Tableau	Erste Annäherung der Orientierung	Definitiv Tableau	Fehler
7. Nonnenstein.			
8. 73° 4′ 0″,000	37″,934 + ε	37″,934 + n	+ n − ε
6. 152 14 53 ,224	31 ,158 + ε	32 ,394 + m	+ 1″,236 + m − ε
5. 217 16 53 ,146	31 ,080 + ε	29 ,843 + l	− 1 ,237 + l − ε
8. Dörenberg.			
10. 104° 49′ 0″,000	48″,550 + ζ	48″,550 + s	+ s − ζ
9. 155 5 27 ,277	15 ,827 + ζ	15 ,827 + r	+ r − ζ
6. 196 10 41 ,370	29 ,920 + ζ	28 ,785 + p	− 1″,135 + p − ζ
7. 253 3 48 ,249	36 ,799 + ζ	37 ,934 + n	+ 1 ,135 + n − ζ
9. Queckenberg.			
10. 59° 7′ 0″,000	11″,054 + η	11″,054 + t	+ t − η
11. 107 3 33 ,298	44 ,352 + η	44 ,352 + x	+ x − η
6. 268 47 46 ,461	57 ,515 + η	56 ,597 + q	− 0″,918 + q − η
8. 335 5 3 ,855	14 ,909 + η	15 ,827 + r	+ 0 ,918 + r − η
10. Bentheim.			
11. 190° 44′ 0″,000	32″,532 + ϑ	32″,532 + u	+ u − ϑ
9. 239 7 37 ,278	9 ,810 + ϑ	11 ,054 + t	+ 1″,244 + t − ϑ
8. 284 49 17 ,263	49 ,795 + ϑ	48 ,550 + s	− 1 ,245 + s − ϑ
11. Kirchhesepe.			
10. 100° 44′ 0″,000	34″,616 + λ	32″,532 + u	− 2″,084 + u − λ
9. 287 4 7 ,653	42 ,269 + λ	44 ,352 + x	+ 2 ,083 + x − λ

Jede der unbekannten Grössen a, b, c pp. kommt nur in zwei Fehlergleichungen vor; wir können sie also eliminieren und erhalten 18 neue nur Orientierungsfehler enthaltende Fehlergleichungen

$$
\begin{array}{lll}
-2{,}648-\alpha = 0 & -1{,}325+\gamma-\delta = 0 & -0{,}918+\delta-\eta = 0 \\
+2{,}648-\alpha = 0 & +1{,}325+\beta-\delta = 0 & +0{,}918+\zeta-\eta = 0 \\
-1{,}314+\alpha-\beta = 0 & -1{,}237+\gamma-\varepsilon = 0 & -1{,}245+\zeta-\vartheta = 0 \\
+1{,}314-\beta = 0 & +1{,}237+\delta-\varepsilon = 0 & +1{,}245+\eta-\vartheta = 0 \\
+2{,}505+\beta-\gamma = 0 & +1{,}135+\varepsilon-\zeta = 0 & -2{,}084+\vartheta-\lambda = 0 \\
-2{,}505+\alpha-\gamma = 0 & -1{,}135+\delta-\zeta = 0 & +2{,}084+\eta-\lambda = 0
\end{array}
$$

Fundamental-Gleichungen.

$$
\begin{array}{rrrrrrrrrr}
-3{,}819 & +4\alpha & -\beta & -\gamma & & & & & & = 0 \\
+3{,}830 & -\alpha & +4\beta & -\gamma & -\delta & & & & & = 0 \\
-2{,}562 & -\alpha & -\beta & +4\gamma & -\delta & -\varepsilon & & & & = 0 \\
-0{,}816 & & -\beta & -\gamma & +5\delta & -\varepsilon & -\zeta & -\eta & & = 0 \\
+1{,}135 & & & -\gamma & -\delta & +3\varepsilon & -\zeta & & & = 0 \\
-0{,}327 & & & & -\delta & -\varepsilon & +4\zeta & -\eta & -\vartheta & = 0 \\
+3{,}329 & & & & -\delta & & -\zeta & +4\eta & -\vartheta \; -\lambda & = 0 \\
-2{,}084 & & & & & & -\zeta & -\eta & +3\vartheta \; -\lambda & = 0 \\
0 & & & & & & & -\eta & -\vartheta \; +2\lambda & = 0
\end{array}
$$

Hieraus ergibt sich durch Elimination

$\alpha = +0{,}960 \quad \beta = -0{,}519 \quad \gamma = +0{,}619 \quad \delta = -0{,}144 \quad \varepsilon = -0{,}303$
$\zeta = -0{,}247 \quad \eta = -1{,}005 \quad \vartheta = +0{,}134 \quad \lambda = -0{,}433,$

und wenn man bei diesen Orientierungsfehlern noch eine kleine Aenderung dergestalt vornimmt,[1]) dass die Summe der Fehler auf jeder Station, die beiden ersten ausgenommen, wegfällt, so ergibt sich folgendes Tableau:

	Observat.	Error.
	1. Steinberg	
3.	36° 16′ 54″,315	+ 1″,804
2.	106 46 3 ,177	0
	2. Bremen	
4.	20° 32′ 29″,015	− 0″,956
1.	286 46 3 ,177	0
3.	339 2 47 ,930	− 0 ,844
	3. Asendorf	
5.	25° 49′ 21″,692	+ 1″,082
4.	98 13 54 ,276	− 0 ,123
2.	139 2 46 ,242	+ 0 ,844
1.	216 16 58 ,423	− 1 ,804
	4. Twistringen	
6.	47° 24′ 54″,456	− 0″,435
2.	200 32 27 ,102	+ 0 ,956
3.	278 13 54 ,031	+ 0 ,123
5.	330 2 32 ,944	− 0 ,643
	5. Knickberg	
7.	37° 16′ 30″,462	+ 0″,158
6.	87 27 20 ,922	+ 0 ,280
4.	150 2 31 ,657	+ 0 ,643
3.	205 49 23 ,856	− 1 ,082
	6. Mordkuhlenberg	
8.	16° 10′ 28″,641	+ 0″,516
9.	88 47 56 ,453	+ 0 ,028
	4.	
4.	227° 24′ 53″,586	+ 0″,434
5.	267 27 21 ,483	− 0 ,280
7.	332 14 32 ,250	− 0 ,698
	7. Nonnenstein	
8.	73° 3′ 37″,631	− 0″,539
6.	152 14 30 ,855	+ 0 ,698
5.	217 16 30 ,777	− 0 ,158
	8. Dörenberg	
10.	104° 48′ 48″,303	+ 0″,811
9.	155 5 15 ,580	− 0 ,839
6.	196 10 29 ,673	− 0 ,516
7.	253 3 36 ,552	+ 0 ,539
	9. Queckenberg	
10.	59° 7′ 10″,047	− 0″,053
11.	107 3 43 ,345	− 0 ,758
6.	268 47 56 ,508	− 0 ,028
8.	335 5 13 ,902	+ 0 ,839
	10. Dentheim	
11.	190° 43′ 32″,662	+ 0″,758
9.	239 7 9 ,940	+ 0 ,053
8.	284 48 49 ,925	− 0 ,811
	11. Kirchhesepe	
10.	10° 43′ 34″,178	− 0″,758
9.	287 3 41 ,831	+ 0 ,758

Es handelt sich, wie man aus der vorstehenden Rechnung und der Skizze ersieht, um eine Kette einfach zusammenhängender Dreiecke, die keine zu Seitenbedingungsgleichungen führenden Messungen enthält. Durch die Dreiecksseite Bremen—Steinberg ist die Kette mit der C. F. Gauss-

[1]) Diese Bemerkung ist nicht verständlich; die Summe der links stehenden Ausdrücke in der mit „Fehler" überschriebenen Spalte ist abgesehen von den beiden ersten Stationen für jede folgende Null.

schen Gradmessung verbunden.[1]) Die Ausgleichung bezweckt, sie an diese anzuhängen, um für sämtliche Seiten die orientierten Richtungen festzulegen.

Die Kette umfasst 9 Dreiecke zwischen 11 Punkten mit 19 Seiten. Alle Richtungen sind gegenseitig beobachtet und die Gewichte der Messungen sind, wie in der Regel bei den Gaussschen Dreiecksmessungen, gleich angenommen. Das Dreieckssystem ist bereits auf die Ebene reduziert, so dass die Winkelsummen der Dreiecke 180° betragen und die Richtungen in den beiden Endpunkten einer Seite sich um 180° unterscheiden sollen.

Die Fehlergleichung zur Bestimmung der Richtung $x_{i,k}$ vom Punkte i nach dem Punkte k wird, wenn $l_{i,k}$ ihr Beobachtungswert, $v_{i,k}$ seine Verbesserung und z_i eine an alle Richtungen derselben Station anzubringende Orientierungsgrösse bezeichnet:

$$x_{i,k} = l_{i,k} + z_i + v_{i,k},$$

demnach für die entgegengesetzte Richtung im Punkte k nach dem Punkte i:

$$x_{k,i} = 180^0 + x_{i,k} = l_{k,i} + z_k + v_{k,i}.$$

Setzt man $x_{i,k}$ hieraus in der ersten Gleichung ein (oder subtrahiert man beide Fehlergleichungen), so entsteht

$$z_i - z_k + (l_{i,k} - l_{k,i} + 180^0) = v' = v_{k,i} - v_{i,k}.$$

Da die Gewichte der Richtungsmessungen gleich angenommen sind, so ist $v_{i,k} + v_{k,i} = 0$, also $v' = 2v_{k,i} = -2v_{i,k}$.

Dass die zuletzt aufgestellte Fehlergleichung denselben Beitrag zu den Normalgleichungen liefert wie die beiden ersten, ersieht man sofort, wenn man in kürzerer Bezeichnungsweise schreibt:

$$\begin{aligned} -x + z_i \quad\quad + l &= v \\ +x \quad . \quad - z_k + l' &= v. \end{aligned}$$

Die reduzierte Normalgleichung für z_i (bezw. für $z_i - z_k$) wird nämlich:

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) z_i - \frac{1}{2} z_k + l - \frac{1}{2}(l - l') = 0 \quad \text{oder}$$

$$\frac{1}{2} z_i - \frac{1}{2} z_k + \frac{1}{2}(l + l') = 0.$$

Die Fehlergleichung $z_i - z_k + (l + l') = 2v = v'$ liefert aber denselben Beitrag, nur mit doppeltem Gewicht. Dies kommt aber nicht in Betracht, weil alle Messungen gleichgewichtig und je zwei Fehlergleichungen zusammengefasst sind.

Die Beobachtungen werden nun nicht unmittelbar verwendet, sondern in der Art des Anschlusses an fest gegebene Strahlen auf jeder Station genähert orientiert. Die ersten beiden Stationen sind hiervon ausgenommen,

[1]) Vergl. C. F. Gauss Werke Band IX Seite 331 ff. und die Karte zu Seite 434.

weil sie die Endpunkte der als gegeben betrachteten Seite der Gradmessung sind, so dass die Richtungsbeobachtungen auf ihnen durch die Richtungswinkel dieser Seite bestimmt sind. Schreitet man dann von Station zu Station fort, so ist jeder hinzukommende Punkt durch je zwei Richtungen von den früher betrachteten Punkten aus festgelegt. Die diesen entgegengesetzten (also um 180° verschiedenen) Richtungen in dem neuen Punkte werden als gegeben angesehen und alle anderen Richtungen derselben Station an sie angeschlossen. Es wird also z. B. auf Station (3): $180^\circ + l_{2.3} - l_{3.2} = \lambda_3'$, $180^\circ + l_{1.3} - l_{3.1} = \lambda_3''$ gebildet und das Mittel $\lambda_3 = \frac{\lambda_3' + \lambda_3''}{2}$ zu sämtlichen Richtungsbeobachtungen der Station (3) hinzugefügt: $l_{3.5} + \lambda_3 = l'_{3.5}$, $l_{3.4} + \lambda_3 = l'_{3.4}$, $l_{3.2} + \lambda_3 = l'_{3.2}$, $l_{3.1} + \lambda_3 = l'_{3.1}$. Auf Station (4) werden sodann $180^\circ + l_{2.4}$ und $180^\circ + l'_{3.4}$ als gegebene Richtungen angesehen.

Dieser Anschluss an gegebene Richtungen ist gleichbedeutend mit Einführung von Näherungswerten für die Unbekannte z auf jeder Station. Ebenso werden Näherungswerte für x eingeführt, die aber mit Rücksicht auf die Bedingung $x_{ki} = 180^\circ + x_{ik}$ für entgegengesetzte Richtungen so gewählt werden müssen, dass sie sich um 180° unterscheiden.

Gauss setzt die Orientierungsgrössen $z_3 = \alpha$, $z_4 = \beta$ u.s.f. und bezeichnet die Unbekannten $x_{i,k}$ mit a, b, c ... fortlaufend für jede Seite (statt $x_{k,i}$ ist überall $x_{i.k}$ eingeführt). Die dritte Kolumne enthält also $l + z$ (bezw. $z_0 + \zeta$), die vierte x (bezw. $x_0 + \xi$, wenn ζ und ξ vorübergehend die Korrektionen der Näherungswerte z_0 und x_0 bezeichnen). Die Differenz $x - z - l = v$ ist in der letzten Spalte enthalten. Dann folgen die 18 neuen durch Elimination der x (also der a, b, c ...) oder was dasselbe ist, durch Subtraktion erhaltenen Fehlergleichungen und die aus ihnen gebildeten Normalgleichungen, die Fundamentalgleichungen genannt werden. Ihre Auflösung gibt die 9 Orientierungsgrössen α, β, γ ... λ.

Wenn man dagegen die Fehlergleichungen für je zwei entgegengesetzte Richtungen addiert, so ist $v_{i,k} + v_{k,i} = 0$ und da sie dieselbe Unbekannte $x_{i,k}$ (und nur dieses x) enthalten, sind damit auch die Werte $x = a, b, c \ldots$ bekannt. Z. B. ist für die Richtungen (3, 5) und (5, 3) $0 = 2g - \alpha - \gamma - 2{,}505$ oder $2g = +1{,}579 + 2{,}505$, also $g = +2{,}042$.

Bildet man ferner stationsweise für die ursprünglichen Fehlergleichungen die Normalgleichungen der Orientierungsgrössen α, β, γ ..., so erhält man: Null gleich der Summe der Verbesserungen (Gauss nennt sie Fehler) auf jeder Station, z. B. für Station (3):

$$4a - g - c - b - a = 0$$

für (4): $$4\beta - k - c - d - f = 0 \quad \text{u.s.f.}$$

Ausser für die beiden ersten Stationen fallen daher die Summen der durch Einsetzung von α, β, γ ... a, b, c ... in der Spalte „Error" erhaltenen

Verbesserungen für jede Station fort, wie die letzte Zusammenstellung der Stationsergebnisse von Gauss zeigt.

Zu denselben Normalgleichungen, die Gauss aufgestellt hat, kann man auch durch eine Ausgleichung nach bedingten Beobachtungen gelangen.

Bezeichnet man mit $w_{i,k}$ den Widerspruch, den die Beobachtungen in zwei entgegengesetzten Richtungswinkeln geben, so hat man allgemein

$$l_{i,k} - l_{k,i} - 180^0 = w_{i,k}.$$

Werden nun jeder Richtung zwei Verbesserungen zuerteilt, deren eine allen Richtungen derselben Station zukommt und die mit z bezeichnet werde und eine in den beiden entgegengesetzten Richtungen der Grösse nach gleiche, dem Vorzeichen nach entgegengesetzte x, so soll

$$l_{i,k} + x_{i,k} + z_i - l_{k,i} - x_{k,i} - z_k - 180^0 = 0 \quad \text{und} \quad x_{i,k} + x_{k,i} = 0$$

sein, also $$2x_{i,k} + z_i - z_k + w_{i,k} = 0.$$

In der Gaussschen Bezeichnungsweise sind die $x_{i,k}$ durch $a, b, c \ldots$, die z_i bezw. z_k durch $\alpha, \beta, \gamma \ldots$ zu ersetzen und man erkennt ohne weiteres, dass in der Fehlerspalte des Gaussschen Tableaus die Werte für entgegengesetzte Richtungen addiert werden müssen, um diese Bedingungsgleichungen zu erhalten. Wir schreiben sie in Form einer Koeffiziententabelle. (Siehe nächste Seite.)

Es ist am einfachsten, die Ausgleichung auf eine solche nach vermittelnden Beobachtungen zurückzuführen. Wir eliminieren dazu die Unbekannten $a, b, c \ldots$ aus diesen Gleichungen mit Hilfe der Beziehungen:

$$\begin{array}{lllllllllll}
4\alpha = & +a & +b & +c & & +g & & & & & \\
4\beta = & & +c & +d & +f & & +k & & & & \\
4\gamma = & & & +f & +g & +h & & +l & & & \\
5\delta = & & & & +h & +k & +m & & +p & +q & \\
3\varepsilon = & & & & & +l & +m & +n & & & \\
4\zeta = & & & & & & +n & +p & +r & +s & \\
4\eta = & & & & & & & +q & +r & +t & +x \\
3\vartheta = & & & & & & & & +s & +t & +u \\
2\lambda = & & & & & & & & & & +u+x
\end{array}$$

welche aus dem Nullwerden der Fehlersummen auf jeder Station folgen.

Die Addition der Bedingungsgleichungen 1) + 2) + 3) + 6) gibt:

$$-4\alpha - \beta - \gamma + 2a + 2b + 2c + 2g - 3{,}819 = +4\alpha - \beta - \gamma - 3{,}819 = 0$$

Ebenso $$\begin{aligned} 3)+4)+5)+8) &= -\alpha - 4\beta - \gamma - \delta + 2c + 2d + 2f + 2k + 3{,}830 \\ &= -\alpha + 4\beta - \gamma - \delta + 3{,}830 = 0 \\ 5)+6)+7)+9) &= -\alpha - \beta - 4\gamma - \delta - \varepsilon + 2f + 2g + 2h + 2l - 2{,}561 \\ &= -\alpha - \beta + 4\gamma - \delta - \varepsilon - 2{,}561 = 0 \end{aligned}$$

Nr.	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	ϑ	λ	a	b	c	d	f	g	h	k	l	m	n	p	q	r	s	t	u	x	
1	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−2,648 = 0
2	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2,648 = 0
3	−1	−1	.	.	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−1,314 = 0
4	.	−1	.	.	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,314 = 0
5	.	−1	−1	.	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2,505 = 0
6	−1	.	−1	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−2,505 = 0
7	.	.	−1	−1	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−1,324 = 0
8	.	−1	.	−1	.	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,325 = 0
9	.	.	−1	.	−1	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−1.237 = 0
10	.	.	.	−1	−1	.	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,236 = 0
11	.	.	.	.	−1	−1	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,135 = 0
12	.	.	.	−1	.	−1	.	.	.	.+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	−1,135 = 0
13	.	.	.	−1	.	.	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	−0,918 = 0
14	.	.	.	.	.	−1	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+0,918 = 0
15	.	.	.	.	.	−1	.	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	−1,245 = 0
16	.	.	.	.	.	.	−1	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	+1,244 = 0
17	.	.	.	.	.	.	.	−1	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	−2,084 = 0
18	.	.	.	.	.	.	−1	.	−1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2,083 = 0

$$\begin{aligned}
7)+8)+10)+12)+13) &= -\beta-\gamma-5\delta-\varepsilon-\eta-\zeta+2h+2k+2m \\
&\quad +2p+2q-0{,}816 = -\beta-\gamma+5\delta-\varepsilon-\eta \\
&\quad -\zeta-0{,}816 = 0 \\
9)+10)+11) &= -\gamma-\delta-3\varepsilon-\zeta+2l+2m+2n+1{,}135 \\
&= -\gamma-\delta+3\varepsilon-\zeta+1{,}135 = 0 \\
11)+12)+14)+15) &= -\delta-\varepsilon-4\zeta-\eta-\vartheta+2n+2p+2r+2s-0{,}327 \\
&= -\delta-\varepsilon+4\zeta-\eta-\vartheta-0{,}327 = 0 \\
13)+14)+16)+18) &= -\delta-\zeta-4\eta-\vartheta-\lambda+2q+2r+2t+2x+3{,}327 \\
&= -\delta-\zeta+4\eta-\vartheta-\lambda+3{,}327 = 0 \\
15)+16)+17) &= -\zeta-\eta-3\vartheta-\lambda+2r+2t+2u-2{,}085 \\
&= -\zeta-\eta+3\vartheta-\lambda-2{,}085 = 0 \\
17)+18) &= -\eta-\vartheta-2\lambda+2u+2x-0{,}001 \\
&= -\eta-\vartheta+2\lambda-0{,}001 = 0
\end{aligned}$$

in Uebereinstimmung mit den Fundamentalgleichungen von Gauss.

Man gelangt aber auch zu denselben Ergebnissen, wenn man in üblicher Weise nach bedingten Beobachtungen die Dreieckskette ausgleicht.

Zu diesem Zwecke berechnet man die Dreiecksschlussfehler (Winkelsumme minus 180°):

Dreieck	Schlussfehler	Dreieck	Schlussfehler
$\mathfrak{A}$	+ 5,296	$\mathfrak{F}$	− 3,506
$\mathfrak{B}$	− 0,020	$\mathfrak{G}$	− 0,701
$\mathfrak{C}$	+ 3,696	$\mathfrak{H}$	+ 3,407
$\mathfrak{D}$	+ 0,144	$\mathfrak{J}$	+ 2,923
$\mathfrak{E}$	+ 1,149		

Im Dreieck h, i, k ergibt sich der Widerspruch w

$$(l_{hi} - l_{hk}) + (l_{ik} - l_{ih}) + (l_{kh} - l_{ki}) - 180^0 = w$$

während

$$l_{hi}+v_{hi}-l_{hk}-v_{hk}+l_{ik}+v_{ik}-l_{ih}-v_{ih}+l_{kh}+v_{kh}-l_{ki}-v_{ki}-180^0=0$$

sein soll. Man erhält daher Bedingungsgleichungen von der Form

$$v_{hi} + v_{ik} + v_{kh} - v_{hk} - v_{hi} - v_{ih} + w = 0$$

oder, da $v_{hi} + v_{ih} = v_{ik} + v_{ki} = v_{hk} + v_{kh} = 0$ gesetzt wird,

$$2v_{ki} + 2v_{ik} + 2v_{kh} + w = 0.$$

Im ersten Dreieck wird der Gaussschen Annahme entsprechend $v_{1.2} = -v_{2.1} = 0$ gesetzt. Die Gewichte setzen wir für alle Verbesserungen gleich 2, so dass $q = \frac{1}{2}$ das reziproke Gewicht ist.

Die Koeffiziententabelle der Bedingungsgleichungen und die Normalgleichungen folgen auf nachstehender Seite.

Um die Normalgleichungen aufzulösen, kann man ein Verfahren einschlagen, das sich im wesentlichen an das von L. Krüger in „Beiträge zur Berechnung von Lotabweichungssystemen (Potsdam 1898 Seite 36 ff.)“ benützte anschliesst, aber sich deswegen ändert, weil hier der Koeffizient von $\mathfrak{A}$ in der ersten Gleichung 4 statt 6 ist.

Bezeichnet man mit Δ die Determinante des Systems der Normalgleichungen, die Widersprüche mit $w_1 \ldots w_9$, so ist $\Delta . \mathfrak{A} = w_1 \Delta_{1.1} + w_2 \Delta_{2.1} + \ldots + w_9 . \Delta_{9.1}$, wenn $\Delta_{1.1} \ldots \Delta_{9.1}$ die Unterdeterminanten bezeichnen, die zu $w_1 \ldots w_9$ gehören, falls die Widersprüche an Stelle der Glieder der ersten Horizontalreihe treten. Ganz entsprechende Gleichungen bestehen für die andern Korrelaten, wenn die Grössen w in der 2., 3. u.s.f. Horizontalreihe eingesetzt werden, indem dann rechts wiederum die Unterdeterminanten von $w_1 \ldots w_9$ gebildet werden, während links überall Δ bleibt.

Zunächst setzen wir $\Delta = 2^9 . \Delta'$, indem alle Koeffizienten durch 2 dividiert werden, so dass

$$\Delta' = \begin{vmatrix} +2 & -1 & & & & \\ -1 & +3 & -1 & & & \\ & -1 & +3 & -1 & & \\ & & -1 & +3 & -1 & \\ & & & -1 & +3 & \ddots \end{vmatrix}$$ wird.

Wir bilden nun die a. a. O. angegebene Zahlenreihe der auch bereits von Gauss (vergl. Werke Bd. IX S. 260, 516) verwendeten N, die der Rekursionsformel $-N_{i-1} + 3N_i - N_{i+1} = 0$ genügen und die Anfangswerte $N_0 = 0$, $N_1 = 1$ haben. Bildet man sodann die Differenzen $N_i - N_{i-1} = N'_i$, so erfüllen die Zahlen N' dieselbe Bedingung $-N'_{i-1} + 3N'_i - N'_{i+1} = 0$, es ist aber $N'_0 = N'_1 = 1$ zu setzen.

Multiplizieren wir nun in Δ' der Reihe nach alle Horizontalreihen mit N'_1, N'_2, ... N'_9, und addieren zu jeder so erhaltenen alle voranstehenden hinzu, so erhalten wir

$$N'_1 . N'_2 \ldots . N'_9 . \Delta' = \begin{vmatrix} N'_2 & -N'_1 & . & . & \\ 0 & +N'_3 & -N'_2 & . & \\ . & 0 & +N'_4 & -N'_3 & \\ . & . & 0 & +N'_5 & \ddots \end{vmatrix}$$

Dreieck	$v_{1.3}$	$v_{2.3}$	$v_{2.4}$	$v_{3.4}$	$v_{3.5}$	$v_{4.5}$	$v_{4.6}$	$v_{5.6}$	$v_{5.7}$	$v_{6.7}$	$v_{6.8}$	$v_{6.9}$	$v_{7.8}$	$v_{8.9}$	$v_{8.10}$	$v_{9.10}$	$v_{9.11}$	$v_{10.11}$	
$\mathfrak{A}$	-2	$+2$																	$+5{,}296 = 0$
$\mathfrak{B}$		-2	$+2$	-2															$-0{,}020 = 0$
$\mathfrak{C}$				$+2$	-2	$+2$													$+3{,}696 = 0$
$\mathfrak{D}$						-2	$+2$	-2											$+0{,}144 = 0$
$\mathfrak{E}$								$+2$	-2	$+2$									$+1{,}149 = 0$
$\mathfrak{F}$										-2	$+2$		-2						$-3{,}506 = 0$
$\mathfrak{G}$											-2	$+2$		-2					$-0{,}701 = 0$
$\mathfrak{H}$														$+2$	-2	$+2$			$+3{,}407 = 0$
$\mathfrak{J}$																-2	$+2$	-2	$+2{,}923 = 0$

Die Normalgleichungen nehmen folgende einfache Gestalt an, in der $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ ... die Korrelaten bezeichnen:

$4\mathfrak{A}$	$-2\mathfrak{B}$								$+5{,}296 = 0$
$-2\mathfrak{A}$	$+6\mathfrak{B}$	$-2\mathfrak{C}$							$-0{,}020 = 0$
	$-2\mathfrak{B}$	$+6\mathfrak{C}$	$-2\mathfrak{D}$						$+3{,}696 = 0$
		$-2\mathfrak{C}$	$+6\mathfrak{D}$	$-2\mathfrak{E}$					$+0{,}144 = 0$
			$-2\mathfrak{D}$	$+6\mathfrak{E}$	$-2\mathfrak{F}$				$+1{,}149 = 0$
				$-2\mathfrak{E}$	$+6\mathfrak{F}$	$-2\mathfrak{G}$			$-3{,}506 = 0$
					$-2\mathfrak{F}$	$+6\mathfrak{G}$	$-2\mathfrak{H}$		$-0{,}701 = 0$
						$-2\mathfrak{G}$	$+6\mathfrak{H}$	$-2\mathfrak{J}$	$+3{,}407 = 0$
							$-2\mathfrak{H}$	$+6\mathfrak{J}$	$+2{,}923 = 0$

wobei auch die leeren Stellen durch Nullen zu ergänzen sind. Der Wert dieser Determinante ist aber (wenn wir $N'_1 = 1$ als Faktor hinzusetzen) $N'_1 \cdot N'_2 \ldots N'_9 \cdot N'_{10}$, mithin $\Delta' = N'_{10} = 4181$ (allgemein für eine n gliedrige Determinante derselben Form $\Delta'_n = N'_{n+1}$).

Um die Unterdeterminanten zu bilden, müssen wir noch die n reihige Determinante von der Form

$$\nabla_n = \begin{vmatrix} +3 & -1 & & & \\ -1 & +3 & -1 & & \\ & -1 & +3 & -1 & \\ & & & & \ddots \end{vmatrix}$$

in derselben Weise behandeln, indem wir ihre Reihen bezw. mit N_1, N_2 $\ldots N_n$ multiplizieren und wiederum alle voranstehenden Horizontalreihen zu den ihnen folgenden addieren. Auf diese Weise erhalten wir $\nabla_n = N_{n+1}$.

Die Unterdeterminanten, die bei der Berechnung der Korrelaten auftreten, reduzieren sich ebenfalls, wie die Hauptdeterminante, auf das Hauptglied einer Determinante. In der Unterdeterminante $\Delta_{h,i}$, die man sich durch Tilgung der h. Spalte und i. Zeile der Hauptdeterminante Δ entstanden denken kann, unterscheiden wir, von links oben beginnend und rechts herumgehend, vier Quadranten, die durch das Kreuz der getilgten Spalte und Zeile gebildet werden. Der I. Quadrant enthält $h - 1$ Spalten und $i - 1$ Zeilen. Wenn $h < i$ ist, multiplizieren wir die $h - 1$ Spalten nacheinander mit $N'_1 \ldots N'_{i-1}$ und addieren alle vorangehenden zu der ihnen folgenden Spalte. Dann werden die Glieder der Hauptdiagonale $N'_1 \ldots N'_i$, während rechts (oben) von derselben nur Nullen stehen. (Für $i < h$ vertauschen sich aus Gründen der Symmetrie Spalten und Zeilen und die Nullen stehen unten (links) von der Hauptdiagonale.) Im II. Quadranten (im andern Falle, dass $h \geqq i$ ist, im IV.) treten $i - h$ (bezw. $h - i$) Glieder -1 in der Hauptdiagonale der Unterdeterminante auf, während rechts oben (andernfalls links unten) nur Nullen stehen. Im III. Quadranten bleiben $n - h$ Spalten ($n - i$ Zeilen). Wenn $n - h > n - i$ ($n - i > n - h$) ist, multiplizieren wir die $n - h + 1$ letzten Spalten ($n - i + 1$ letzten Zeilen), welche von 0 verschiedene Glieder enthalten, mit $N_1 \ldots N_{n-h+1}$ (bezw. N_{n-i+1}) und addieren jede vorangehende zu allen folgenden Spalten (Zeilen). Dann enthält die Hauptdiagonale die Werte $N_1 \ldots N_{n-h}$ (N_{n-i}) und es stehen rechts oben (unten links) von ihr nur Nullen. Infolgedessen hat die ganze Determinante $\Delta_{h,i}$ auf der Seite rechts oben (bezw. unten links) der Hauptdiagonale nur Nullen und reduziert sich auf das Hauptglied. Um ihren Wert zu bekommen, müssen wir mit dem Produkt der Multiplikatoren ihrer Spalten (Zeilen) dividieren, wodurch erhalten wird: (s. S. 246

	h	
i	I	II
	III	IV

$$
\begin{aligned}
2N'_{10}\cdot\mathfrak{A} &= \underline{N'_1N_9w_1} + N'_1N_8w_2 + N'_1N_7w_3 + N'_1N_6w_4 + N'_1N_5w_5 + N'_1N_4w_6 + N'_1N_3w_7 + N'_1N_2w_8 + N'_1N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{B} &= N'_1N_8w_1 + \underline{N'_2N_8w_2} + N'_2N_7w_3 + N'_2N_6w_4 + N'_2N_5w_5 + N'_2N_4w_6 + N'_2N_3w_7 + N'_2N_2w_8 + N'_2N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{C} &= N'_1N_7w_1 + N'_2N_7w_2 + \underline{N'_3N_7w_3} + N'_3N_6w_4 + N'_3N_5w_5 + N'_3N_4w_6 + N'_3N_3w_7 + N'_3N_2w_8 + N'_3N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{D} &= N'_1N_6w_1 + N'_2N_6w_2 + N'_3N_6w_3 + \underline{N'_4N_6w_4} + N'_4N_5w_5 + N'_4N_4w_6 + N'_4N_3w_7 + N'_4N_2w_8 + N'_4N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{E} &= N'_1N_5w_1 + N'_2N_5w_2 + N'_3N_5w_3 + N'_4N_5w_4 + \underline{N'_5N_5w_5} + N'_5N_4w_6 + N'_5N_3w_7 + N'_5N_2w_8 + N'_5N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{F} &= N'_1N_4w_1 + N'_2N_4w_2 + N'_3N_4w_3 + N'_4N_4w_4 + N'_5N_4w_5 + \underline{N'_6N_4w_6} + N'_6N_3w_7 + N'_6N_2w_8 + N'_6N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{G} &= N_1'N_3w_1 + N'_2N_3w_2 + N'_3N_3w_3 + N'_4N_3w_4 + N'_5N_3w_5 + N'_6N_3w_6 + \underline{N'_7N_3w_7} + N'_7N_2w_8 + N'_7N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{H} &= N'_1N_2w_1 + N'_2N_2w_2 + N'_3N_2w_3 + N'_4N_2w_4 + N'_5N_2w_5 + N'_6N_2w_6 + N'_7N_2w_7 + \underline{N'_8N_2w_8} + N'_8N_1w_9\\
2N'_{10}\cdot\mathfrak{J} &= N'_1N_1w_1 + N'_2N_1w_2 + N'_3N_1w_3 + N'_4N_1w_4 + N'_5N_1w_5 + N'_6N_1w_6 + N'_7N_1w_7 + N'_8N_1w_8 + \underline{N'_9N_1w_9}^{*})
\end{aligned}
$$

*) Die allgemeine Darstellung der Korrelaten für Dreiecksketten mit Richtungsverbesserungen ungleicher Gewichte hat Prof. Dr. L. Krüger (Die Auflösung eines speziellen Systems von Normalgleichungen, Astr. Nachr. Bd. 138, S. 153 ff.) gegeben.

$\Delta_{h.i} = N'_i(-1)^{h-i} \cdot N_{n-h+1}$ (bezw. $\Delta_{h.i} = N'_h(-1)^{i-h} \cdot N_{n-i+1}$).

Diese Unterdeterminanten treten nun mit wechselndem Vorzeichen in die Ausdrücke für die Korrelaten ein; dieses bestimmt sich durch den Faktor $(-1)^{h+i}$. Es folgt mithin, wenn k_h ($h = 1 \ldots n$) die Korrelate bezeichnet,

$$2N'_{n+1}k_h$$

$$= \sum_{i=1}^{i=h}(-1)^{h+i} w_i N'_i (-1)^{h-i} N_{n-h+1} + \sum_{i=h+1}^{i=n}(-1)^{h+i} w_i N'_h (-1)^{i-h} N_{n-i+1}$$

$$= N_{n-h+1} \sum_{i=1}^{i=h} w_i N'_i + N'_h \sum_{i=h+1}^{i=n} w_i N_{n-i+1}$$

$$= N_{n-h+1} \sum_{i=1}^{i=h-1} w_i N'_i + N'_h \sum_{i=h}^{i=n} w_i N_{n-i+1}.$$

Im vorliegenden Falle erhalten wir für die Korrelaten, die wir mit $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C} \ldots$ bezeichnet hatten, die auf vorstehender Seite stehenden Gleichungen.

Zur Berechnung kann man links von der Diagonalreihe den gemeinsamen Faktor N, rechts N' herausnehmen. Man erhält:

$\mathfrak{A} = -1{,}803$	$\mathfrak{D} = -0{,}436$	$\mathfrak{G} = +0{,}027$
$\mathfrak{B} = -0{,}958$	$\mathfrak{E} = -0{,}157$	$\mathfrak{H} = -0{,}812$
$\mathfrak{C} = -1{,}081$	$\mathfrak{F} = +0{,}541$	$\mathfrak{J} = -0{,}758$

und die Verbesserungen

$v_{1.2} = v_{2.1} = 0$	$v_{6.7} = -v_{7.6} = -0'',698$
$v_{1.3} = -v_{3.1} = +1'',803$	$v_{6.8} = -v_{8.6} = +0\ ,514$
$v_{2.3} = -v_{3.2} = -0\ ,845$	$v_{6.9} = -v_{9.6} = +0\ ,027$
$v_{2.4} = -v_{4.2} = -0\ ,958$	$v_{7.8} = -v_{8.7} = -0\ ,541$
$v_{3.4} = -v_{4.3} = -0\ ,123$	$v_{8.9} = -v_{9.8} = -0\ ,839$
$v_{3.5} = -v_{5.3} = +1\ ,081$	$v_{8.10} = -v_{10.8} = +0\ ,812$
$v_{4.5} = -v_{5.4} = -0\ ,645$	$v_{9.10} = -v_{10.9} = -0\ ,054$
$v_{4.6} = -v_{6.4} = -0\ ,436$	$v_{9.11} = -v_{11.9} = -0\ ,758$
$v_{5.6} = -v_{6.5} = +0\ ,279$	$v_{10.11} = -v_{11.10} = +0\ ,758.$
$v_{5.7} = -v_{7.5} = +0\ ,157$	

Diese Werte stimmen innerhalb der Rechnungsgenauigkeit mit den von Gauss erhaltenen überein. Es wird sich wohl selten Gelegenheit bieten, das Gausssche Verfahren anzuwenden, es ist aber so eigenartig, dass es gerechtfertigt erscheint, darauf aufmerksam gemacht zu haben.

A. Galle.

Ueber eine Auswertung von Schichtenlinien mit Hilfe eines transparenten Blattes.

Von **Hans Schwerdt.**

Soll nach einer Karte mit Höhenschichtenlinien ein Gelände beurteilt werden, so ist es in vielen Fällen wertvoll zu wissen, ob zwischen zwei Punkten, einem höher gelegenen, A, und einem tieferen, A_0, Augenverbindung möglich ist oder nicht. Selbstverständlich ist die Frage sofort zu verneinen, wenn die Verbindungsgerade der betrachteten Kartenpunkte von Schichtenlinien mit höherer oder gleich hoher Bezifferung geschnitten wird, als die Höhenzahl von A, dem höheren der beiden Punkte, beträgt. Jn der Mehrzahl der übrigen Fälle ist eine Entscheidung aber nicht ohne weiteres möglich. Man ist genötigt, in bekannter Weise mit Hilfe der Schichtenlinien ein Profil des Schnittes $A A_0$ aufzunehmen. Dann ist man, — von Bewachsung des Bodens usw. abgesehen, — in der Lage, die Frage zu beantworten. Dieses Verfahren ist aber zeitraubend und umständlich.

Die folgende Mitteilung gibt einen rascheren Weg an, der im einzelnen Fall ohne Zeichnung zu einer Geländebeurteilung im besprochenen Sinne führt, nämlich mit Hilfe eines transparenten Blattes.

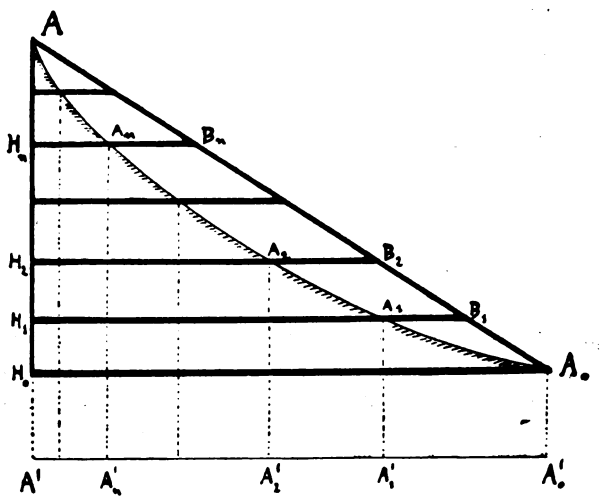


Fig. 1.

In Fig. 1 sei ein Profil mit dem Geländeverlauf $A_0 A_1 \ldots A_n \ldots A$ aufgenommen. Die Schichtebenen mit den Höhenzahlen $H_0 H_1 \ldots H_n$ werden von dem Geländeschnitt in den Punkten bezw. $A_0 A_1 \ldots A_n$, von der Sichtgeraden $A_0 A$ in den Punkten bezw. $B_1 \ldots B_n$ geschnitten. Für den Fall, dass die Augenverbindung möglich ist, ist offenbar not-

wendig und hinreichend, dass (in der hier getroffenen Anordnung) A_1 links von B_1 usw., A_n links von B_n liegen. In der Karte erscheinen nicht die Punkte A_n, sondern deren Projektionen A_n'. Wegen der Gleichheit $A' A_n' = H_n A_n$ ist die eben aufgestellte Bedingung: „Jedes A_n' muss links von B_n liegen", (wobei der Index n angibt, dass beide Punkte zur selben Höhe H_n gehören).

$$A' A_n' < H_n B_n.$$

Diese Bedingung ist leicht zu prüfen, wenn die in der Zeichnung stark ausgezogene Figur schichtenweise von 0 zu 1 zu 2 ... zu n sich selbst parallel längs der Geraden $A A'$ über die Gerade $A' A_0'$ auf der Karte hinweg geführt wird.

Daraus ergibt sich sofort die Konstruktion einer durchsichtigen Tafel, die man über die Karte hinweggleiten lässt. Nach Art der starkgezeichneten Fig. 1 bereitet man eine grosse Reihe von Sichtgeraden $A A_0$ vor (Fig. 2). Der Massstab der Höhenachse $A A'$ ist

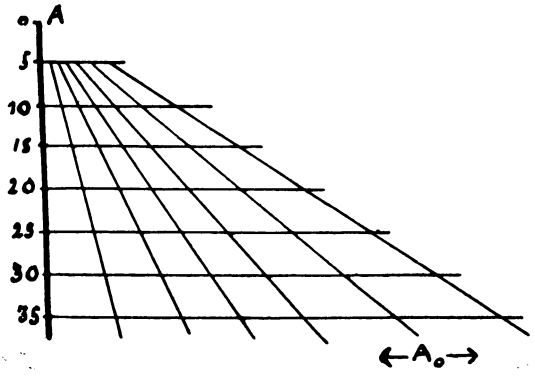


Fig. 2.

beliebig, (da über ihn keinerlei Voraussetzungen getroffen sind). Auch die Winkel, unter denen die Sichtgeraden gezeichnet werden, können beliebig gewählt werden. Hat man diese Konstruktion einmal auf Pauspapier hergestellt, so kann man mit ihr jeden einzelnen Fall ohne Zeichnung behandeln. Ist die Karte mit Schichtenlinien der Differenz 5 Meter gezeichnet, so wird die Höhenachse mit den Zahlen 5, 10, 15 usw. beziffert. Mit Rücksicht auf den praktischen Gebrauch werden ferner die Sichtgeraden vorteilhaft nach Art der Funktionskalen mit den Werten der Neigungswinkel versehen. Auf diese Weise ist für die Massstäbe 1:10000 und 1:25000 das Blatt Fig. 3 entstanden, das sich von Fig. 2 lediglich durch die (für den Zweck der hier behandelten Aufgabe aber unwesentliche) Bezifferung unterscheidet.

Die Anwendung des Blattes (Fig. 3) ist nun folgende: Es soll geprüft werden, ob zwischen den Punkten P und Q des Kartenausschnit-

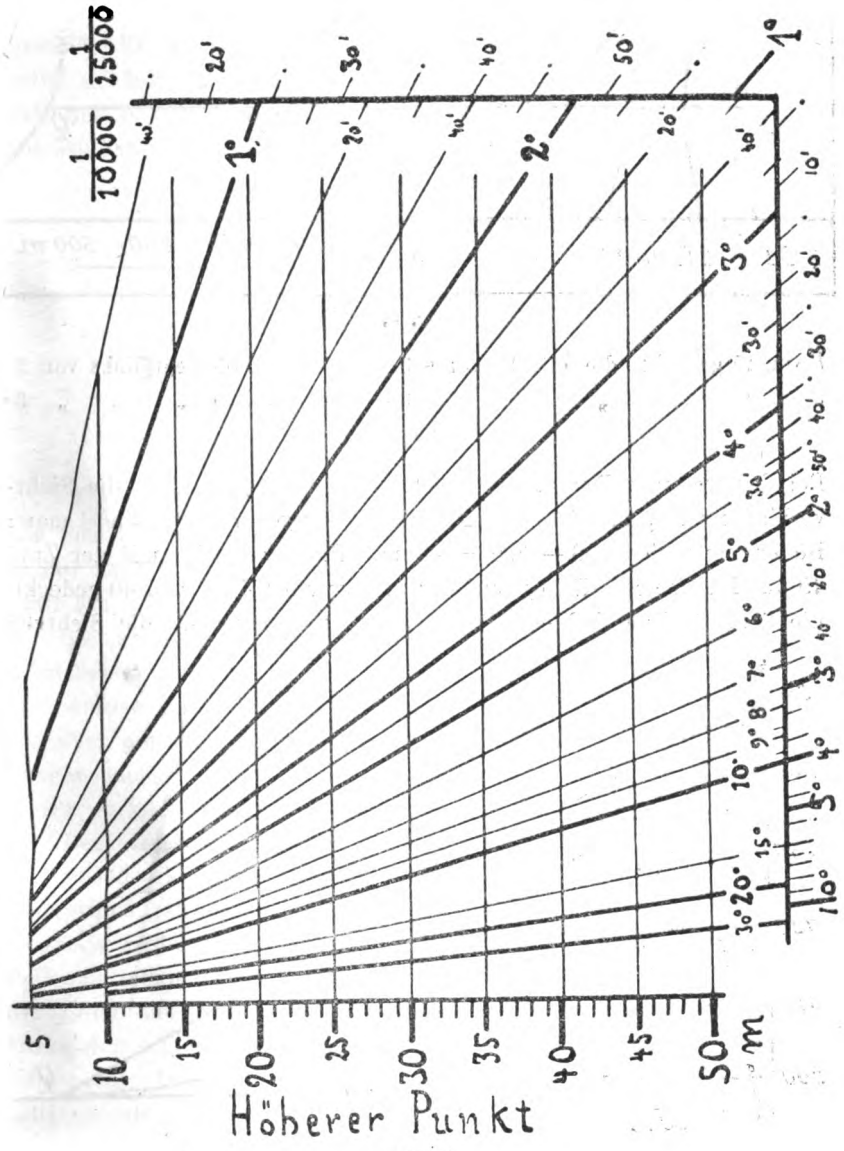


Fig. 3.

tes (Fig. 4) Sichtverbindung möglich ist. Man liest aus der Karte den Höhenunterschied 350 — 300 = 50 m ab. Der höhere Punkt ist *P*. Es wird der Punkt „50" der Höhenachse auf *P* gelegt und die Höhenlinie 50 mit *Q* zur Deckung gebracht. *Q* liegt auf der Sichtlinie 3° (1:10 000). Jetzt verschiebt man das Blatt so, dass *P* dauernd auf der Höhenachse bleibt und die Linie *P Q* nacheinander von den Höhenlinien 45, 40, 35 usw. überdeckt wird. Z. B.:

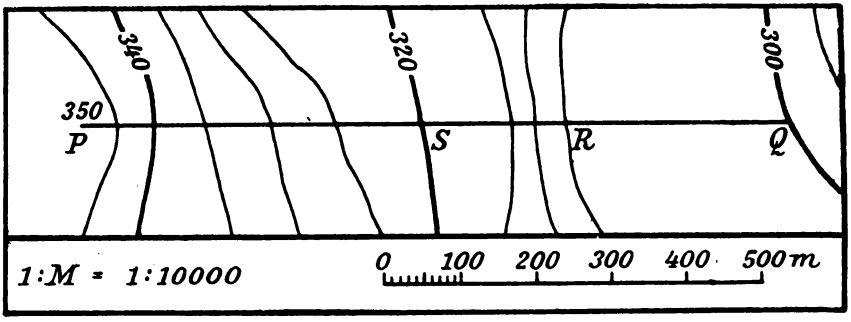


Fig. 4.

P von 45 gedeckt: die Schichtenlinie 350 — 45 = 305 liegt links von 3°
P „ 40 „ „ „ 350 — 40 = 310 „ „ „ 3°
usw.

Bei der weiteren Durchführung ist leicht ersichtlich, dass die Sichtverbindung $P\,Q$ möglich ist. Prüft man dagegen $P\,R$, so findet man: Höhenunterschied 350 — 305 = 45 m. Das Blatt wird mit der Zahl 45 auf P aufgelegt. R liegt auf der Sichtgeraden 4°, P von 40 gedeckt: die Schichtenlinie 350 — 40 = 310 fällt rechts von 4°, die Sichtver-

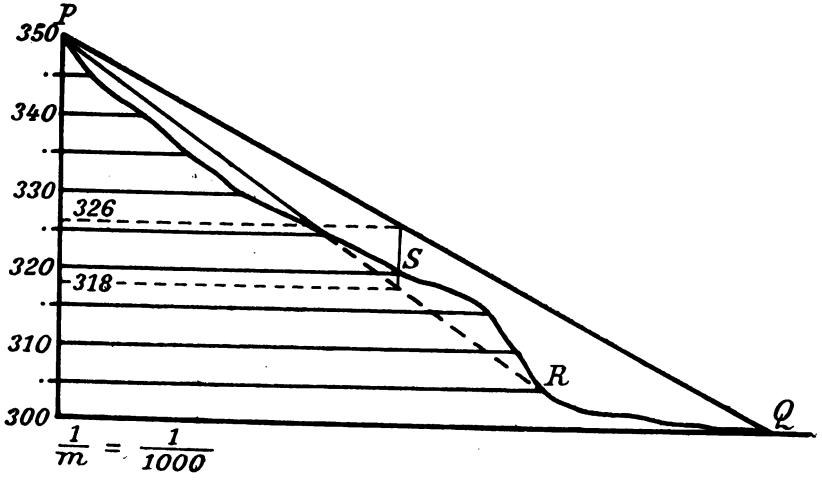


Fig. 5.

bindung ist nicht möglich. Zur Kontrolle ist das Profil Fig. 5 beigegeben, (Höhenmassstab 1:1000).

Es ergibt sich nun sofort die Frage, wieviel Meter die Sichtgerade an den einzelnen Punkten über dem Boden verläuft oder vom Gelände überhöht wird. Wie weit dürfen in den eben behandelten Beispielen die Schichtenlinien sich den Geraden 3° bezw. 4° nähern, ohne die Sichtverbindung zu gefährden?

In Fig. 6 ist ein Ausschnitt der Figur 1 für die Höhe H_n dargestellt. Es ist sofort ersichtlich, dass man vom Punkte A_n aus parallel zur Höhenachse bis zum Schnitt C_n mit der Sichtgeraden zu gehen hat, und dass man dann die Grösse $A_n C_n$ links am Höhenmassstab ablesen kann. Sinngemäss verfährt man in dem Fall, dass das Gelände

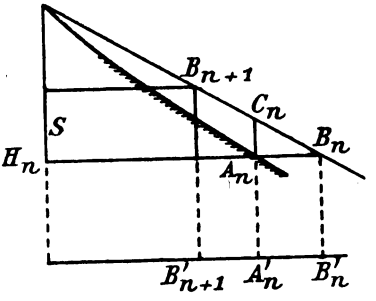


Fig. 6.

die Sichtgerade überhöht. Z. B. der Punkt S (Höhenlinie 350 — 320 = 30) liegt 6 m unter der Sichtgeraden 3°, wie man sofort auf dem Blatt Fig. 3 ablesen kann. (Zur Kontrolle Fig. 5.)

Ein anderes transparentes Blatt besitzt gegenüber dem erstbeschriebenen den Vorteil, dass es nicht über die Karte hinweggeschoben werden muss, sondern, einmal aufgelegt, in dieser Lage bleibt, hat aber den Nachteil, dass es unter Umständen grösser angefertigt werden muss, wodurch die Handlichkeit verringert wird. Die Tafel werde im folgenden kurz beschrieben:

Denkt man sich in Fig. 1 die Projektionen $B_1' B_2' \ldots$ gezeichnet, so teilen sie die Strecke $A' A_0'$ in n gleiche Teile, wenn der Höhenunterschied zwischen A und A_0 $5 . n$ Meter beträgt. Zur Prüfung der eingangs gestellten Aufgabe ist also allgemein $A' A_0'$ in n gleiche Teile zu teilen. Liegen dann alle A_n' dichter am höheren Punkt als die gleich bezifferten B_n' (d. h. in der hier getroffenen Anordnung links der zugehörigen B_n'), so ist Augenverbindung möglich, andernfalls nicht. Dies führt zur Konstruktion der Tafel Figur 7. Sie ist lediglich als Zusammenstellung verschiedener, in gleiche Abschnitte geteilter Strecken anzusehen, die, wie sich auch zeigen wird, auf irgend eine andere Art vorgenommen werden kann. Die Parallellinien können vorläufig in beliebigem Abstande gezogen werden, die Teilung ist von 20 zu 20 betont; die überstehenden Abschnitte bei 0 sollen zur leichteren Orientierung eine Zuordnung von Zwanzigerlinien der Karte und der Tafel ermöglichen. Der Gebrauch der Tafel ist sofort verständlich.

Die Ablesung der Überhöhung h Meter bedarf jedoch einer besonderen Bezifferung. Aus der Karte entnimmt man den Entfernungs-

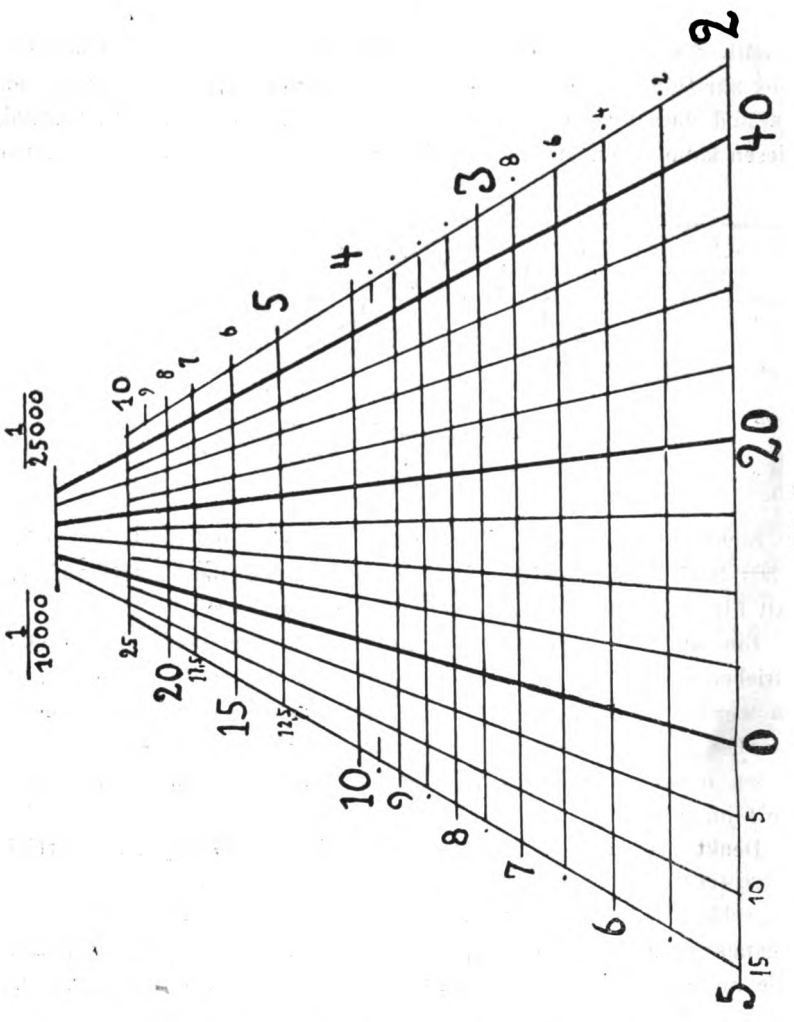


Fig. 7.

wert $A_n' B_n'$ (Fig. 6) zu a Meter. In der Tafel beträgt dann die Strecke $A_n B_n$ $(= A_n' B_n') = 100 \frac{a}{M}$ cm, wenn der Massstab $1 : M$ ist. Beträgt die Entfernung $B_n' B'_{n+1} = b$ cm, so besteht die Proportion

$$\frac{h \text{ Meter}}{5 \text{ Meter}} = \frac{100 \,.\, a}{M} : b, \text{ d. h.:}$$

$$h = a \,.\, \frac{500}{M} : b = a \,.\, Z \,.\, \text{Meter}.$$

Da man a gewöhnlich in 100 m abliest, die Angabe h aber in m haben will, so sind in Fig. 6 links und rechts die hundertfachen Werte Z' und Z für die Massstäbe $1 : M' = 1 : 10000$ und $1 : M = 1 : 25000$ angeschrieben, also links die Ziffern $\frac{100 \,.\, 500}{M' \,.\, b}$,

rechts $\frac{100 \cdot 500}{M \cdot b}$. Beispielsweise liegt der Punkt S (Fig. 4) bei Betrachtung der Linie PR etwa 30 m rechts von seinem zugehörigen Teilpunkt. An der Geraden steht (1:10000) die Ziffer 7, also überhöht der Punkt S die Sichtlinie PR um $0{,}3 \cdot 7 \cong 2$ m, wie das Profil (Fig. 5) bestätigt.

Die hier behandelten Tafeln stellen spezielle Fälle von allgemeineren beweglichen Rechenblättern dar. Der Einfachheit der Erklärung halber ist zur Herleitung der rein geometrische Weg gewählt worden. Der hier zugrunde liegende allgemeinere Fall soll Gegenstand einer späteren Arbeit sein.

Es werde noch einiges über die Abbildungsmöglichkeit der Tafeln hinzugefügt. Wie an anderer Stelle gezeigt worden ist,*) lassen sich aus einer einzigen Tafel durch Abbildung verschiedene andere herleiten, die derselben Aufgabe dienen. In der Fig. 3 muss bei allen Abbildungen die Abszissenachse erhalten bleiben. Werden die Abszissen mit x, die Ordinaten mit H bezeichnet, so hat die in Fig. 3 dargestellte Geradenschar die Gleichung

$$H = x \cdot N.$$

Schreibt man dafür

$$x = \frac{1}{N} \cdot H,$$

und stellt diese Schar im Koordinatensystem $\left(x, \frac{1}{N}\right)$ dar, so ergibt sich die Tafel Figur 7**). Es ist möglich, die geteilten Strecken der Fig 7 als Radien einer Spirale anzuordnen.

Zusammenfassung.

Es werden auf geometrischem Wege zwei durchsichtige Tafeln hergeleitet, die eine Auswertung der Höhenschichtenlinien bei der Frage nach Sichtverbindungen gestatten und damit eine Profilzeichnung erübrigen. Nach Durchführung einiger Beispiele wird auf die Möglichkeit hingewiesen, aus diesen Tafeln andere, demselben Zweck dienende herzuleiten, und im besonderen gezeigt, dass beide Blätter (3 und 7) verschiedene Darstellungen derselben, nämlich der Sichtgeradenschar, sind. *Hans Schwerdt.* Dez. 18.

*) Schwerdt, Ueber graph. Darst. m. Kurvenscharen, Physik. Zeitschrift 1917, S. 45.

**) a. a. O., S. 48.

Anmerkung: cf. hierzu die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsätze: Reitz 1877, 31; Wehn 1880, 227; Schmeling 1881, 106; Wagner 1886, 145; Rödder 1888, 334; Hammer 1888, 214; Vosyka 1888, 375; Jordan 1888, 479; sowie R. Rothe, Darstellende Geometrie des Geländes, Math. Biblioth. Nr. 14. Leipzig 1914.

Formel zur Berechnung der Refraktion.

Von **Theimer.**

Aus der Physik ist folgende durch Versuche festgestellte Tatsache bekannt:

Tritt ein Lichtstrahl aus einem optisch dünneren in ein optisch dichteres Medium über, dann erleidet er an der Trennungsfläche beider Medien eine Brechung zum Lote.

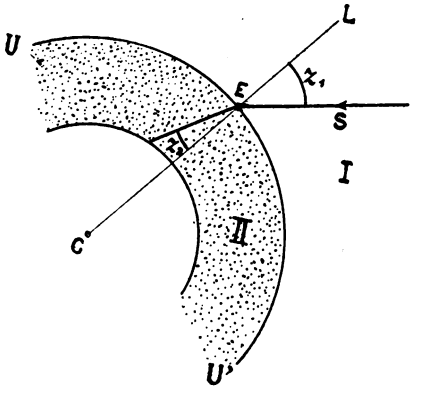


Fig. 1.

In Fig. 1 sei:

UU' die kugelförmige Trennungsfläche zweier Medien I und II,
C der Mittelpunkt dieser Trennungsfläche,
E der Einfallspunkt des Lichtstrahles S,
CL das Einfallslot,
z_1 der Einfallswinkel,
z_2 der Brechungswinkel.

Ist das Medium II optisch dichter als das Medium I, dann ist nach dem oben zitierten Satze

$$z_1 > z_2;$$

das Verhältnis $\frac{\sin z_1}{\sin z_2} = n_{1,2}$ nennt man bekanntlich den „relativen Brechungsindex zwischen den Medien I und II".

Bestehen diese Medien insbesondere aus ein und demselben Gase, und unterscheiden sie sich lediglich durch die Verschiedenheit ihrer Dichten, dann gilt, wie durch Versuche festgestellt ist, die Relation:

$$n_{1,2}^2 = \left(\frac{\sin z_1}{\sin z_2}\right)^2 = 1 + c.(\delta_2 - \delta_1) \qquad (1)$$

wobei δ_1 die Dichte des Mediums I
δ_2 die Dichte des Mediums II
} bedeutet.

Ist der Dichtigkeitsunterschied $(\delta_2 - \delta_1)$ der betrachteten Gasschichten eine kleine Grösse, dann kann man angenähert setzen:

$$\frac{\sin z_1}{\sin z_2} = \left\{ 1 + c \,.\, (\delta_2 - \delta_1) \right\}^{\frac{1}{2}} \doteq 1 + \frac{c}{2} \,.\, (\delta_2 - \delta_1) \qquad (2)$$

Angenommen, die Dichten der betrachteten Medien unterscheiden sich unendlich wenig, dann wird $\delta_2 - \delta_1 = d\delta$ und $z_2 = z_1 - dz$; somit erhält man nach (2):

$$\frac{\sin z_1}{\sin (z_1 - dz)} = 1 + \frac{c}{2} d\delta = \frac{\sin z_1}{\sin z_1 - \cos z_1 \,.\, dz};$$

oder

$$\frac{c}{2} \,.\, \sin z_1 \,.\, d\delta - \underbrace{\frac{c}{2} \cos z_1 \,.\, dz\, d\delta}_{\text{Nullante II. Ordnung}} = \cos z_1 \,.\, dz$$

Mithin kommt endgiltig

$$dz = \frac{c}{2} tg z_1 \,.\, d\delta. \qquad (3)$$

Denkt man sich nun die Erde entsprechend der Fig. 2 mit kugelförmigen, in sich homogenen, nach oben zu in ihrer Dichte abnehmenden, konzentrischen Luftschichten umgeben, dann erleidet ein Lichtstrahl S, von einem in nahezu unendlicher Entfernung befindlichen Gestirn G kommend, nach dem Eintritt in die Atmosphäre, beim Uebergange von den höheren zu den tieferen Luftschichten, sukzessive Brechungen zum Lote.

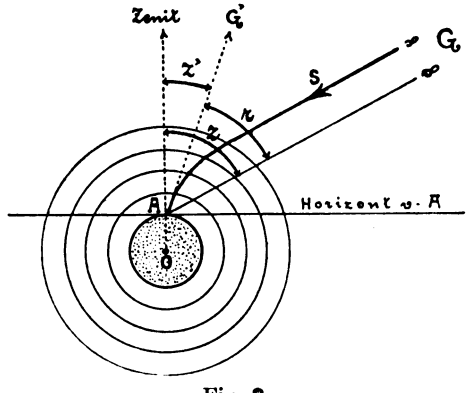


Fig. 2.

Die Folge dieser Brechungen ist, dass der im luftleeren Raume sich geradlinig fortpflanzende Lichtstrahl innerhalb der Atmosphäre eine gegen die Erdoberfläche konkave Kurve beschreibt, welche bekanntlich den Namen „Refraktionskurve" führt.

Denkt man sich im Punkte A der Erdoberfläche das Auge eines Beobachters, so verlängert dieses den eintretenden Lichtstrahl in der Rich-

tung der Tangente der Refraktionskurve nach rückwärts, wodurch das Gestirn G nicht an seinem wahren Orte, sondern irrtümlicherweise in der Richtung nach G' zu gesehen wird.

Der Winkel $G'AG = r$ heisst der Refraktionswinkel und sein Einfluss auf die Messung der Zenitdistanz des Gestirns G ist aus Figur ohne weiteres ersichtlich:

Bedeutet

z' die scheinbare (gemessene oder beobachtete) Zenitdistanz } des Gestirns
z die wahre (wegen Refraktion verbesserte) Zenitdistanz } G,

dann wird

$$z = z' + r \tag{4}$$

Die Aenderung in der Richtung des Lichtstrahles beim Uebergange von einer unendlich dünnen Luftschichte zur anderen ist durch Gleichung (3) definiert.

Der Refraktionswinkel r aber ist nichts anderes als die Summe aller dieser Aenderungen längs der Refraktionskurve innerhalb der Erdatmosphäre.

Mithin kann r als bestimmtes Integral dargestellt werden durch eine Gleichung von der Form

$$r = \Sigma dz \overset{(3)}{=} \frac{c}{2} \int_0^{\delta} tg z_1 \, . \, d\delta \tag{5}$$

Da z_1 längs der ganzen Refraktionskurve von Punkt zu Punkt variiert und man nicht imstande ist, die jeweiligen tatsächlichen Verhältnisse in den höheren Luftschichten zu erforschen, so möge näherungsweise die Annahme gemacht werden, dass

$$z_1 = z' = konstante. \tag{6}$$

Damit erhält man aus (5):

$$r = \frac{c}{2} tg z' . \int_0^{\delta} d\delta = \frac{c}{2} . tg z' . \delta \tag{7}$$

wobei δ die Luftdichte im Beobachtungsorte A bedeutet.

Bezeichnet man die Dichte der Luft bei 0° Celsius und 760 mm Barometerstand mit δ_0 und die herrschende Luftdichte in A bei t° Celsius und B mm Barometerstand mit δ, dann besteht nach dem Gesetze von Gay-Lussoc-Mariolle die Beziehung:

$$\frac{B}{760} = \frac{\delta}{\delta_0}(1 + \alpha t)$$

wobei $\alpha = \frac{1}{273}$ den Ausdehnungskoeffizienten der Luft bedeutet.

Damit wird

$$\delta = \delta_0 \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{B}{(273 + t)}; \qquad (8)$$

(8) in (7) eingesetzt liefert

$$r = \frac{c \cdot \delta_0}{2} \cdot \frac{273}{760} \cdot tg\, z' \cdot \frac{B}{273 + t} \qquad (9)$$

oder im Winkelmasse (Sekunden):

$$r'' = \varrho'' \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{c \cdot \delta_0}{2} \cdot tg\, z' \cdot \frac{B}{273 + t}; \qquad (\varrho'' = 206\,265'')$$

Nach Versuchen von Bessel ist

$$\frac{c \cdot \delta_0}{2} = 0{\cdot}000\,292\,69$$

somit

$$\varrho'' \cdot \frac{273}{760} \cdot \frac{c\,\delta_0}{2} = 21;$$

damit folgt aus (9):

$$r'' = 21 \cdot tg\, z' \cdot \frac{B}{273 + t} \qquad (10)$$

Die vorstehende Refraktionsformel hat den Vorteil, von Refraktionstabellen unabhängig zu sein und bis zu den grössten Zenitdistanzen (über 80°) auch unter den extremsten und ungünstigsten Temperatur- und Luftdruckverhältnissen gut brauchbare Resultate zu liefern.

So erhält man zum Beispiele:

		nach Formel (10)	nach Refraktionstabellen
für	$z' = 80^0$, $t = -10^0$, $B = 680$ mm	$r = 5'\ 8''$	$r = 5'\ 10''$
für	$z' = 80^0$, $t = +30^0$, $B = 680$ mm	$r = 4'\ 27''$	$r = 4'\ 24''$
für	$z' = 80^0$, $t = -10^0$, $B = 770$ mm	$r = 5'\ 49''$	$r = 5'\ 48''$
für	$z' = 80^0$, $t = +30^0$, $B = 770$ mm	$r = 5'\ 3''$	$r = 5'\ 2''$
für	$z' = 50^0$, $t = +15^0$, $B = 720$ mm	$r = 1'\ 4''$	$r = 1'\ 4''$

Das Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens.

Von Regierungslandmesser **Birr.**

Der Weltkrieg hat durch seine Nöte uns in verschiedener Hinsicht erfinderisch gemacht und dadurch Werte geschaffen, die auch nach dem Kriege unsere Arbeit wesentlich fördern werden.

Nicht wenig ist dies auch in bezug auf das Vermessungs- und Kartenwesen der Fall. Es hat sich hier bereits im Kriege durch Zusammenwirken der Flieger und der Vermessungsabteilungen ein Verfahren zur Ausnutzung des Fliegerbildes für die Kartenverbesserung herausgebildet, woran auch das Zivilvermessungswesen in Zukunft nicht achtlos vorübergehen kann. Das Luftbild hat sich so weit entwickelt, dass es bei verschiedenen Aufgaben des Landmessers eine brauchbare Unterlage bilden kann. Es drängt sich dem Landmesser, der im Kriege mit Fliegerbildern beschäftigt war, die Erwägung auf: „Wie weit kann das Luftbild der Zivilvermessung nutzbar gemacht werden?“

Das Luftbild hat gegenüber der Karte mehrere Vorteile:

1. Es ist unabhängig von der Unvollkommenheit menschlicher Sinneswahrnehmungen und gibt deshalb das Gelände, soweit es nicht dem Auge verborgen ist, naturgetreu und bis ins Einzelne wieder. Es bildet also eine unbestechliche Urkunde für den augenblicklichen Zustand einer Gegend in bezug auf Bebauung, Lage von Grenzen, Wege, Wasserläufe; Brücken, Wehre, Bäume.
2. Es ist anschaulicher, übersichtlicher, plastischer und die aufgenommene Gegend daher für jeden Laien leichter erkennbar.
   Gründe:
   a) Das Vorhandensein jedes dem Auge sichtbaren Gegenstandes in seiner natürlichen, dem Auge gewöhnten Form.
   b) Das Fehlen von Hilfslinien, Signaturen und Beschriftung.
   c) Das Vorhandensein der die Plastik fördernden Schatten.
3. Die Ausnutzbarkeit zu plastischer Beobachtung mittels Raumglas und damit auch die Möglichkeit, die Höhenunterschiede des Geländes körperlich zu betrachten.

Demgegenüber muss als Nachteil aufgeführt und nachdrücklich betont werden: „Das Luftbild ist nicht geeignet, eine Karte zu ersetzen, welche die Grundlage zum Nachweis des Eigentums bilden soll, wegen

a) einer gewissen Verzerrung, insbesondere bei unebenem Gelände,
b) Ungenauigkeit der Angaben von Höhe, Neigung und Verkantung,
c) Unschärfe der Linien durch Verschattung und Verdeckung.

Das Luftbild kann also nicht die Katasterkarte ersetzen, auch

kann die Katasterkarte nicht auf Grund von Luftbildern hergestellt oder ergänzt werden.

Das augenblicklich gebräuchlichste Fliegerbild ist das mit einer Kammer von 50 cm Brennweite senkrecht in etwa 5000 m Höhe aufgenommene. Es ist, bei günstiger Beleuchtung aufgenommen, deutlich genug und gestattet z. B. auf den Bahnhöfen die Wagen und die Geleise zu zählen. Da die verwendete Plattengrösse 13:18 cm beträgt, so wird durch ein Bild aufgenommen:

bei 4000 m Flughöhe ein Geländeabschnitt von 150 ha im Massstab 1:8000
„ 5000 „ „ „ „ „ 234 „ „ „ 1:10000
„ 2500 „ „ „ „ „ 58 „ „ „ 1:5000.

Es kann also durch ein Luftbild ein guter Übersichtsplan geliefert werden für eine kleine Ortschaft, ein zusammenliegendes mittleres Gut, einen grösseren Bahnhof, eine Fabrikanlage oder eine ähnliche andere wirtschaftliche Einheit. Reicht ein Bild nicht aus, so lassen sich mehrere zu einem Reihenbild oder einer Luftbildkarte hinreichend genau zusammenkleben. Zur Entnahme von Massen für Übersichtskarten kann man das Bild vergrössern und in einen beliebigen Massstab bringen.

Wenn ich nachstehend einiges über die Verwendungsmöglichkeit des Luftbildes in den einzelnen Fächern des Zivilvermessungswesens sage, so kann dies nichts Erschöpfendes sein, sondern soll nur zu weiteren Erwägungen und Versuchen auf diesem Gebiet anregen.

Bei der Landesvermessung dürfte in Zukunft das Luftbild wesentlich zur Herstellung der Messtischblätter mitbenutzt werden und besonders die topographische Aufnahme erleichtern. Bei der Zivilvermessung kommt es nicht als Ersatz für die Karte oder deren Unterlagen in Betracht. Es kann da lediglich neben der Karte benutzt werden zur Veranschaulichung, Übersicht und Beurkundung. Es kann insbesondere eine geeignete Unterlage für Entwürfe bilden und bei häuslicher Prüfung von Entwürfen und ausgeführten Anlagen wertvolle Dienste leisten.

Katasterverwaltung. Das Luftbild kann bei der Katasterneumessung einen Vorriss liefern, der den Bearbeiter selbst, sowie auch die leitende und prüfende Behörde auf jeden Gegenstand des Geländes aufmerksam macht, welcher für die Ausmessung in Betracht kommt. Kein Gegenstand kann dabei übersehen und über jeden an der Hand des Bildes vor der Aufnahme gesprochen werden. Insbesondere kann dies bei der Kolonialvermessung oder bei Neuaufnahmen in neuerworbenen Gebieten von Bedeutung sein.

Bei Neumessung von Ortschaften und Städten, für die teilweise in den Karten des Katasters nur schlechte Unterlagen, z. B. „ungetrennte Hofräume", vorhanden sind, liefert das gute Luftbild eine Über-

sicht, auf der jedes Haus und fast jedes Grundstück mit seinen Grenzen (Mauern, Hecken usw.) erkennbar ist. Insbesondere lässt sich das Städtebild auch durch Raumglas betrachten, so dass dem Beobachter eine Vorstellung der Stadtlage und jedes einzelnen Grundstücks leicht vermittelt wird. Wie weit diese Möglichkeit bei Aufstellung von Stadtbebauungsplänen, beim Kauf und Verkauf von Grundstücken, bei Beleihung derselben, bei Verhandlungen vor Gericht (Grenzprozessen, Belastungen) und vor anderen Behörden eine Rolle spielen könnte, muss dem Studium der einschlägigen Fachleute überlassen bleiben. Es sei ihnen dazu empfohlen, gute stereoskopisch zusammengesetzte Luftbilder daraufhin längere Zeit durch ein Spiegelraumglas zu betrachten. Mir kam bei solcher Gelegenheit ein Gedanke, der etwas utopisch scheint, den ich aber dennoch nicht verschweigen möchte. Wenn nämlich auf den Katasterämtern ausser den Karten auch Luftbilder des Katasterbezirks geordnet und nummeriert aufbewahrt würden und womöglich in stereoskopisch zusammengesetzter Form dort durch Raumglas einzusehen wären, würde das nicht dem Käufer, dem Grundbuchrichter, dem Hypothekengläubiger und mancher Behörde Erleichterung bei Beurteilung eines Grundstücks (Gehöftes oder Gutes) schaffen? Sogar Erteilung von Auszügen aus diesem Kataster wäre nicht ausgeschlossen, wenn die Platten auf dem Katasteramt aufbewahrt würden.

Auch bei den Vermessungsarbeiten der landwirtschaftlichen Verwaltung kann das Luftbild gute Verwendung finden. Die Katasterkarte enthält häufig nicht alle örtlichen Gegenstände, die z. B. für einen Zusammenlegungs- oder Einteilungsentwurf wichtig sind. Es fehlen Wege und Gräben, die keine rechtliche Bedeutung haben, Be- und Entwässerungsanlagen, Rieselsysteme, Baumgruppen, Schleusen, Wehre, Brücken. Veraltet sind Angaben über Wald und andere Kulturgrenzen, insbesondere über Gartenanlagen, Zäune, Hecken usw. in der Nähe der Ortschaften und über den Lauf von Bächen und Flüssen. Beim Entwurf sind diese Gegenstände wertvoll und müssen deshalb oft durch Einmessung festgelegt werden. Diese Gegenstände, sowie z. B. auch die Richtung, in der die Äcker gepflügt sind, liefert das Luftbild lückenlos und meist genau genug, um sie in eine Entwurfskarte z. B. des Massstabes 1:5000 zu übernehmen. Es könnten also Vorarbeiten gespart werden. Ausserdem aber wirkt das Bild anschaulicher und ermöglicht es, auch die künstlerischen Forderungen beim Entwurf mehr zu berücksichtigen. Besonders wertvoll aber ist das Bild für denjenigen, der einen Einteilungsplan prüfen soll, ohne das Gelände selbst genau aus eigener Anschauung zu kennen.

Auch die Festlegung von Neupunkten für den Entwurf lässt sich

durch Luftbild ausführen, z. B. können Endpunkte von Tracen neuer Wege örtlich durch weisse oder schwarze Kreuze bezeichnet und mit photographiert werden. Ist der Entwurf ausgeführt, sind die neuen Wege und Gräben ausgebaut, die Äcker in Benutzung genommen, so würde ein neues Luftbild vom Gelände der prüfenden Behörde ein wertvolles Prüfungsmittel sein. Könnten dabei auch die Endpunkte der meist graden Grenzen genügend deutlich markiert werden (Gräben), so dass sie auf dem Bilde erscheinen, so wäre dies ein vorzügliches Mittel, die neue Karte durch Augenvergleich zu prüfen und auch den neuen Zustand zweifellos zu beurkunden, soweit dies die Genauigkeit des Luftbildes zulässt.

Dass besonders bei der Stadtvermessung uud im Städtebau eine so zuversichtliche Unterlage wie das Luftbild wertvoll sein muss, dürfte einleuchten. Besonders nützlich wird sich hier das Raumbild erweisen.

Für die Entwurfsarbeiten beim Eisenbahnbau und beim Strombau wird das Reihenbild Anwendung finden können, da es bis ins kleinste Einblick in die örtlichen Verhältnisse gestattet und auf beliebig lange Strecken ausgedehnt werden kann.

Selbst bei der Forstvermessung und Forsteinrichtung kann das Luftbild nützlich sein, zumal hier häufig die Karten nicht alles Wissenswerte enthalten, besonders in Gegenden, von denen keine neuere Karte vorhanden ist.

So dürfte nach dem Kriege im Zivilvermessungswesen neben der genauen Katasterkarte auch das Luftbild eine Rolle spielen. Dies wäre für das Flugwesen eine Gelegenheit mehr, sich auch im Frieden nutzbringend zu betätigen. Gelegentliche Versuche zur Verwendung von Fliegerbildern im Zivilvermessungswesen sind auch im Kriege nicht ausgeschlossen und dürften auf Antrag die Unterstützung der Inspektion der Fliegertruppen finden, welche dazu in der Heimat als geeignete Einrichtungen die Fliegerschulen hat.

Nachwort. Vorstehende Gedanken habe ich während meiner Tätigkeit bei Flieger- und Vermessungsabteilungen im Kriege niedergeschrieben. Inzwischen hat sich das Fliegerbild weiter vervollkommnet. Insbesondere können grössere Bilder geliefert werden, so dass grössere Flächen auf einem Bilde erscheinen. Ferner hat sich am 11. Januar 1919 das neugebildete Reichsluftamt mit einem Schreiben an alle Interessenten einer Verwertung von Luftbildern gewandt und **gebeten, entsprechende Anträge zu stellen. Auf Grund der Anträge sollen dann Luftverkehrsunternehmungen mit der Durchführung beauftragt werden.**

Die beabsichtigte grosszügige Siedlungstätigkeit dürfte Gelegenheit bieten zu erproben, ob die Verwendung der Luftbilder als Ergänzung im Vermessungswesen rentabel ist.

Reorganisation der Vermessungsbehörden im Volksstaat Reuss.

(Vergl. Jahrgang 1914 Seite 324.)

Durch die Vereinigung der Freistaaten Reuss ä. L. und Reuss j. L. hat sich eine vollständige Reorganisation der Vermessungsbehörden erforderlich gemacht. Von den beiden Katasterämtern in Greiz und Gera ist in neues Katasteramt in Schleiz abgezweigt und als Zentralbehörde das Landesvermessungsamt in Greiz gegründet worden.

Der Vorstand des bisherigen Katasteramtes Greiz, der während des Krieges auch die Vorstandsgeschäfte des bisherigen Katasteramtes Gera verwaltete, Herr Vermessungsrat Dr.-Ing. H. Mentzel ist zum Vorstand des Landesvermessungsamtes ernannt worden. Als Vorstände der Katasterämter Gera, Greiz und Schleiz sind die Bezirksgeometer Hermann, Gläser und Vögeding ernannt worden.

Dem Landesvermessungsamt sind Katastersekretär v. Saal, Geometer Abel, Bähr und Donner, dem Katasteramt Gera der Geometer Düntsch und Katasterführer Assistent Riess, dem Katasteramt Greiz Geometer Otto und Bretschneider, die Katasterführer Sekretär Heinrich und Assistent Weidmann, dem Katasteramt Schleiz Geometer Spreuer und Katasterführer Wolfram und ferner jedem Amte zeichnerische Hilfs- und Schreibkräfte zugewiesen worden.

Nachdem Herrn Dr. Mentzel vom 1. 4. ab die Stelle eines Vermessungsingenieurs an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz übertragen worden ist, ist von diesem Zeitpunkte ab der Vermessungsrat Dipl.-Ing. Emil Friedel, der bisher als Vermessungsassessor im sächsischen Landesvermessungsamte tätig war, zum Vorstand des Landesvermessungsamtes ernannt worden.

Vereinsnachrichten.

Landmesservereinigung Niedersachsen E. V. Hannover.

Am 14. Juni hielt unsere Landmesservereinigung im Pilsener Urquell ihre 6. Monatsversammlung ab. Aus allen Gegenden Hannovers waren hierzu Kollegen herbeigeeilt. Ein Hauptpunkt der Tagesordnung war die Besprechung über die Gründungsversammlung eines Deutschen Vereins für Vermessungswesen in Halle am 22. und 23. Juni d. J. Als Vertreter zu dieser Versammlung wurde unser Vorsitzende, Herr Oberlandmesser Blumenberg, gewählt. Die nächste Monatsversammlung findet am 5. Juli nachmittags 4 Uhr statt. *Müller.*

Landmesservereinigung Pommern.

Am 28. 6. 19 fanden sich in Stettin 24 Kollegen der verschiedenen Fachrichtungen zusammen, um über die Gründung einer Landmesservereinigung Pommern schlüssig zu werden. Die sehr angeregte Aussprache ergab völlige Uebereinstimmung darüber, dass die bisherige Zersplitterung unserer fachlichen Vertretung in eine grosse Anzahl von Fachvereinen und

Ortsgruppen eine einheitliche und tatkräftige Vertretung unserer Standesinteressen unmöglich gemacht habe, und daher die betrübende Tatsache festzustellen sei, dass der Landmesserstand in dieser Zeit der Neuordnung einer verhandlungsfähigen und stosskräftigen Gesamtvertretung entbehre. Den einzigen Weg zur Beseitigung dieses unwürdigen und unhaltbaren Zustandes erblickte die Versammlung in der Gründung eines einheitlichen Landmesserbundes auf gewerkschaftlicher Grundlage für ganz Deutschland, der sich aus gleichberechtigten Einzelmitgliedern zusammensetzen soll. Einstimmig beschlossen wurde alsdann die Gründung einer Landmesservereinigung Pommern, die als Bezirksorgan des kommenden allgemeinen deutschen Landmesserbundes gedacht ist und die es sich vornehmlich zur Aufgabe gemacht hat, mit aller Entschiedenheit auf die bestehenden Vereine und Fachverbände dahin einzuwirken, dass endlich einmal die Einigungsbestrebungen aus dem Stadium der Erwägungen und Beratungen heraustreten und in die Tat umgesetzt werden. Die Vereinigung will hiermit auf den in der Zeitschrift für Vermessungswesen vom Dezember 1918 niedergelegten Richtlinien des Aufrufes des Steuerrats Lotz weiterarbeiten und legt nachdrücklich Verwahrung ein gegen die in letzter Zeit hervorgetretene Neigung, diese Grundlagen zu verwässern.

Aus der Mitte der Gründungsversammlung heraus wurde ein aus Vertretern sämtlicher Fachrichtungen bestehender Vorstand gewählt. Zuschriften sind an den Vorsitzenden, städt. Landmesser Tödter, Stettin, Gabelsbergerstrasse 41 I zu richten.

Sächsischer Landmesserverein.

Der „Verein praktischer Geometer im Königreiche Sachsen“ hat in seiner 72. Hauptversammlung am 6. April 1919 den Namen „Sächsischer Landmesserverein“ angenommen. Den Vorstand bilden Landmesser Kurt Bernhardt, Vorsitzender, Löbau i. S., Vermessungsprüfer Hermann Rösler, Schriftführer, Dresden-A., Liliengasse 10, Landmesser Alfred Weise, Kassier, Dresden-A., Marschallstr. 39. Postscheckkonto Leipzig 31697.

Thüringer Landmesserverein.

Nach fünfjähriger, durch den Krieg bedingten Pause fand am Sonntag, 15. Juni ds. Js. im „Weimarischen Hof“ in Jena eine Vorstandssitzung statt, zu welcher die Vorstandsmitglieder vollzählig erschienen waren. Es handelte sich hauptsächlich darum, Stellung zu nehmen zu einem vorliegenden Satzungsentwurf für den in Aussicht genommenen „Deutschen Landmesserbund“. Dem Satzungsentwurf wurde in seinen Hauptzügen zugestimmt; einige Paragraphen bedürfen noch einer Klärung. Für die zur Gründung des Deutschen Landmesserbundes auf den 22. und 23. Juni cr. nach Halle einberufene Vertreterversammlung der Zweigvereine des Deutschen Geometervereins hat Kollege Stadtvermessungsdirektor Witte in Erfurt Vollmacht erhalten. Der Verein besteht z. Z. aus 45 Mitgliedern; weitere Anmeldungen liegen vor. Kollege Witte erstattete sodann Bericht über die Gründe der Neuentstehung der „Bezirksvereinigung Deutscher Landmesser in Thüringen“ mit ca. 95 Mitgliedern (nur preussische Landmesser aller Fachrichtungen). Nach lebhafter Aussprache für und wider die Notwendigkeit einer solchen Neugründung kurz vor der angestrebten Zusammenfassung aller deutschen Landmesser zu einer grossen deutschen Einheit, wurde beschlossen, die Vereinigung beider Thüringer Gruppen in die Wege zu leiten. Eine in Kürze einzuberufende Hauptversammlung soll darüber entscheiden. Vermögensrechtliche Bedenken bestehen nicht.

Silling.

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung: Versetzt wurden Kat.-Insp. Steuerrat Dübbers von Köslin nach Hildesheim, Kat.-Insp. Steuerrat Ahrens von Posen nach Köslin, Katasterlandmesser Reinhardt von Münster nach Sigmaringen. — Verstorben ist Kataster-Kontrolleur Selke beim Gouvernement Deutsch-Ostafrika.

Landmesser Josef Kühn aus Berlin wurde als Assistent für Geodäsie an die techn. Hochschule in Danzig berufen.

Bayern. Durch Entschliessung des Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 4. Juni 1919 wurde der Regierungs- und Steuerrat des Landesvermessungsamtes Dr. Ing. Gustav Clauss in München zum Mitgliede der Kommission für die Internationale Erdmessung ernannt.

Hessen. Ernannt wurden: am 21. März 1919 der Kreisgeometer Heinrich Dietrich z. Z. in Giessen, am 29. März 1919 der Vermessungsassistent bei dem Katasteramt Heinrich Schmidt zu Darmstadt und am 31. März 1919 der Geometer 1. Klasse Ferdinand Gross aus Wimpfen a. B. zu Katastergeometern vom 1. April 1919 an; am 31. 3. 1919 der Kreisgeometer Heinrich Böck zu Nidda zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Nidda, der Vermessungsassistent Heinrich August Christian Desch zu Darmstadt zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Reinheim, der Katastergeometer Heinrich Enders zu Darmstadt zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Beerfelden, der Katastergeometer Wilhelm Hofmann zu Bad-Nauheim zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Butzbach, der Kreisgeometer Christian Müller zu Gross-Gerau zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Hungen, der Kreisgeometer Joseph Schönberger z. Z. Schotten, zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Schotten, der Kreisgeometer Heinrich Volz z. Z. Michelstadt, zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Erbach zu Michelstadt, der Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Offenbach Adam Walter zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Bensheim, der Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Reinheim Balthasar Wiegand zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Dieburg mit Wirkung vom 1. April 1919 an; der Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Alzey Ferdinand Bischoff zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Alsfeld, der Kreisgeometer Friedrich Bischoff zu Offenbach zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Fürth, der Kreisgeometer Otto Fink zu Darmstadt zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Alzey, der Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Fürth Peter Philipp Treusch zum Kreisgeometer des Kreisvermessungsamts Offenbach (Land) mit Wirkung vom 1. Juli 1919 an; am 31. 3. 1919 die Kreisgeometer Karl Müller und Ludwig Volz z. Z. in Darmstadt vom 1. April ds. Js. an zu Vermessungsassistenten beim Katasteramt, am 16. Mai 1919 die Geometer 1. Klasse Wilhelm Atzbach und Friedrich Robert Planz, beide zu Giessen, zu Feldbereinigungsgeometern vom 1. April 1919 an.

Berichtigung.

Zeile 1 Seite 209 (Heft 6, 1919) ist hinter der 6. Zeile einzuschalten.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ausgleichung einer Dreieckskette nach vermittelnden Beobachtungen, von Galle. — Ueber eine Auswertung von Schichtenlinien mit Hilfe eines transparenten Blattes, von Schwerdt. — Formel zur Berechnung der Refraktion, von Theimer. — Das Luftbild im Dienste des Zivilvermessungswesens, von Birr. — Reorganisation der Vermessungsbehörden im Volksstaat Reuss. — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Berichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

Bericht über die Versammlung des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preussischer Landmesservereine

am 22./23. Juni 1919 zu Halle a. S.

Zur Beratung der zeitgemäßen Umbildung der Berufsorganisation zu einem einheitlichen Gesamtverein von Einzelmitgliedern hatte der Vorsitzende des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preußischer Landmesservereine, Herr Steuerrat Lotz, die Vorstände aller deutschen Berufsvereine auf den 22./23. Juni nach Halle a. S. eingeladen. Trotz der Ungunst der politischen Verhältnisse und trotz der Schwierigkeiten des Eisenbahnverkehrs hatte sich eine beträchtliche Zahl von Vertretern der Vereine aus zahlreichen Bundesstaaten zusammengefunden. Von den süddeutschen Bundesstaaten hatten Württemberg und Baden telegraphisch mitgeteilt, daß die Verhältnisse ihnen die Beschickung der Versammlung unmöglich machten, daß sie aber dem geplanten Vorgehen grundsätzlich zustimmen würden.

Es waren erschienen für

1. Zweigverein Bayern des Deutschen Geometervereins . mit 111 Mitgl.
   Herr Oberarzbacher
2. Sächsicher Landmesserverein . . . . . „ 110 „
3. Verein vereideter Geometer in Sachsen . . . . . „ 46 „
4. Sächsischer Bezirkslandmesserverein . . . . . „ 36 „
   Herr Bernhardt (zu 2—4)
5. Thüringer Landmesserverein . . . . . „ 45 „
   Herr Witte
6. Verein Mecklenburgischer Vermessungs-Ingenieure . „ 34 „
   Herr Kortüm und Havemann
7. Verband preußischer Katasterkontrolleure . . . . . „ 993 „
   Herr Dübbers, Lotz, Lex, Schmittdiel
8. Verein der Vermessungsbeamten der preuß. Landwirtschaftlichen Verwaltung . . . . . „ 607 „
   Herr Röhrig, Drolshagen, Banse, Bleis, Mittelstaedt
9. Rheinisch-Westfälischer Landmesserverein . . . . . „ 250 „
   Herr Schellens
10. Verein der Eisenbahnlandmesser . . . . . „ 320 „
    Herr Mehlhose, Splettstößer, Groos, Ehlert
11. Verein Preußischer Landmesser im Kommunaldienst . „ 146 „
    Herr Strinz
12. Brandenburgischer Landmesserverein . . . . . „ 127 „
    Herr Dr. Klempau, Teschner
13. Verein der Landmesser der allgem. Bauverwaltung . . „ 36 „
    Herr Scheuch
14. Altpreußischer Landmesserverein . . . . . „ 72 „
    Herr Grube, Lotz, Hoffmann
15. Hannoverscher Landes-Oekonomie-Beamtenverein . . „ 54 „
    Herr Mittelstaedt

16. Landmesser-Vereinigung Niedersachsen . . . . . mit 173 Mitgl.
Herr Blumenberg
17. Niedersächsischer Landmesserverein . . . . . „ 50 „
Herr Dengel
18. Anhaltischer Landmesserverein . . . . . „ 18 „
Herr Dr. Borgstätte
19. Arbeitsgemeinschaft des Rhein.-Westf. Industriebez. . „ 205 „
Herr Groos (Essen), Finke
20. Bezirksverein deutscher Landmesser in Thüringen . . „ 93 „
Herr Witte, Umbach, Bleis
21. Gauverband Rheinland . . . . . „ 442 „
Herr Bengs, Rom, Hartig
22. Verein der Landmesser von Cassel und Umgegend . . „ 196 „
Herr Groos (Cassel)
23. Mittelsächsischer Landmesserverein . . . . . „ 112 „
Herr Strinz, Forndran
24. Landmesser-Vereinigung Düsseldorf . . . . . „ 42 „
Herr Schellens
25. Interessengemeinschaft Preußischer Katasterlandmesser „ 265 „
Herr Weilandt.

Insgesamt waren demnach 25 Vereine mit einer Gesamt-Mitgliederzahl von 4583 vertreten.

Die Tagesordnung für die Versammlung war den Vorständen der Vereine vorher zugegangen. Sie ist im „Landmesser" Heft 7, Seite 129 und in der Zeitschrift für Vermessungswesen Heft 6, S. 229, abgedruckt. Der dort von Herrn Steuerrat Lotz angekündigte Satzungsentwurf war ebenfalls vorher übermittelt worden und lag der Versammlung vor.

Herr Steuerrat Lotz eröffnete die Versammlung am 22. Juni, vormittags 9 Uhr 45 Min. mit einigen Worten der Begrüßung und des Dankes. Er gab der Hoffnung Ausdruck, daß es der Arbeit der Versammlung gelingen möge, den Zusammenschluß aller deutschen Fachgenossen zu einem auf Einzelmitgliedschaft gegründeten Verein und die Schaffung einer kräftigen Berufsvertretung soweit vorzubereiten, daß der neue Verein recht bald ins Leben gerufen werden könne. Seine Notwendigkeit sei allseitig anerkannt und so gelte es jetzt nur noch, die geeignete Verfassung für die Neugründung zu finden, die möglichst erfolgreiche Arbeit verspräche und die Interessen aller Berufsgenossen befriedige.

Nach Feststellung der oben bereits mitgeteilten Anwesenheitsliste schreitet man zu **Punkt 1 der Tagesordnung:** Bestellung des Verhandlungsleiters und des Büros. Auf Vorschlag der Versammlung werden Herr Steuerrat Lotz als Verhandlungsleiter, und als Beisitzer die anwesenden Vorstandsmitglieder des D.G.V. und L.P.L. Herr Oberlandmesser Hüser, Herr Prof. Dr. Eggert, Herr Oberlandmesser Drolshagen, Herr Oberlandmesser Splettstößer, und Herr Dr. Klempau bestimmt. Letzterer übernimmt die Führung der Niederschrift.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung legt Herr Lotz den von ihm ausgearbeiteten Satzungsentwurf vor. Er hebt hervor, daß er sich bemüht habe, darin die von verschiedenen Vereinen ihm zugegangenen Vorschläge zu vereinigen. Einige Abänderungen, die eine am Vortage stattgehabte Vorstands-

sitzung des D.G.V. und L.P.L. ergeben habe, werde er jeweils bei der Beratung der einzelnen Paragraphen vortragen.

Herr Steuerrat Lotz eröffnet die Beratung über § 1 des vorgelegten Satzungsentwurfs. Dabei ergibt sich die Notwendigkeit der vorherigen Regelung einiger allgemeiner Fragen, die nun vom Vorsitzenden zunächst zur Erörterung gestellt werden. Aus der Versammlung wird Feststellung darüber gewünscht, welche der anwesenden Vereine stimmberechtigt seien, ob insbesondere die auf Grund des Aufrufes des Vorsitzenden vom Dezember 1918 entstandenen Neugründungen von Bezirksvereinen mitstimmen könnten. Der Vorsitzende widerspricht zunächst. Nach lebhafter Erörterung kommt man dahin überein, daß alle anwesenden Vereine, ohne Unterschied, ob sie dem D.G.V. oder L.P.L. angeschlossen sind oder nicht, nach Maßgabe ihrer Mitgliederzahl abstimmen sollen. Eine sehr lebhafte Auseinandersetzung ergibt auch die Beratung der Frage, ob die heutige Versammlung als Gründungsversammlung des neuen deutschen Großvereins stattfinden könne, oder ob sie dessen Gründung nur vorbereiten könne. Der Vorsitzende steht auf letzterem Standpunkt und verweist auf die Form der Einladung, die ausdrücklich von einer vorbereitenden Versammlung spräche. Wenn er von diesem Programm abweiche, so müsse er sich dem Vorwurf aussetzen, daß er die vielen Vereine, die wegen der politischen Verhältnisse nicht hätten erscheinen können, ihrer Rechte beraubt habe. Außerdem gelte es zunächst noch so viel Vorfragen zu erledigen, z. B. die bisherigen großen Fachvereine, insbesondere in Preußen zur Auflösung zu bewegen, daß an eine sofortige Neugründung nicht zu denken sei. Man laufe sonst Gefahr, daß unter Umständen nur ein neuer Verein neben den schon bestehenden zu Stande komme. Die Ansicht der Versammlung über diese Frage ist geteilt. Einzelne Redner treten bestimmt für sofortige Gründung des Vereins ein, andere pflichten der Ansicht des Vorsitzenden bei. Eine Feststellung ergibt, daß nur 15 der Anwesenden, die eine Mitgliederzahl von 1941 vertreten, von ihren Vereinen Vollmacht zur sofortigen Neugründung haben. Die Mehrheit der Vertreter ist demnach nicht berechtigt, die Gründung des Vereins vorzunehmen. Herr Lotz schlägt vor, zunächst die Satzungen durchzuberaten und die Frage der Gründung des neuen Vereins später nach Feststellung der Satzungen wieder aufzunehmen. Inzwischen hat Herr Dengel den Antrag gestellt, die Satzungsberatung zunächst zurückzustellen und dafür in eine Erörterung allgemeiner Richtlinien für Bildung und Verfassung des neuen Vereins einzutreten. Der Antrag findet nicht den Beifall der Mehrheit, sodaß man jetzt in die Beratung des Satzungsentwurfs eintreten kann.

Bei der Besprechung des § 1 hebt Herr Lotz hervor, daß es sich nicht um eine Neugründung handle, sondern um eine Umgestaltung der bestehenden Berufsorganisationen insbesondere des Deutschen Geometervereins, bei dem der jetzt allgemein erstrebte Grundsatz der Einzelmitgliedschaft schon von jeher vorhanden gewesen sei. Die Versammlung wünscht durch einen Zusatz im § 1 anerkannt zu sehen, daß der neue Verein aus dem D.G.V. hervorgegangen sei. Als Name des Vereins werden folgende Bezeichnungen in Vorschlag gebracht: Deutscher Verein für Vermessungswesen, Verband für Vermessungswesen, Deutscher Landmesserbund, Verein für Landmeß- und Liegenschaftswesen, Bund Deutscher Geodäten, Deutscher

Verein für Landmeßwesen. Bei der Abstimmung ergibt sich eine Mehrheit von 4195 Stimmen für die Bezeichnung „Deutscher Verein für Vermessungswesen". In der Besprechung des ersten Paragraphen kommen verschiedene Redner auf allgemeine Fragen zurück, die mit der Neugründung zusammenhängen. So werden die Fragen der gewerkschaftlichen Organisation, das Verhältnis zum Deutschen Beamtenbund und anderen Beamtenorganisationen, das Zusammengehen mit den Vermessungstechnikern gestreift, die die Erörterungen sehr in die Breite gehen lassen. Herr Dengel sieht sich daher veranlaßt, seinen Antrag wieder aufzunehmen, zunächst die allgemeinen Richtlinien für die Gründung des neuen Vereins etwa in Anlehnung an die am 24./25. Mai in Hannover von zahlreichen preußischen Vereinen gefaßten Beschlüsse zu beraten und festzulegen und dann erst in die Beschlußfassung der Einzelheiten der Satzung einzutreten. Dieser Antrag findet nunmehr die Unterstützung der Versammlung. Herr Dengel erläutert darauf in längeren Ausführungen, die auf der Versammlung in Hannover über die Gestaltung des Vereins gefaßten Beschlüsse, die zwar im allgemeinen mit dem Entwurf Lotz übereinstimmen, der Betätigung der einzelnen Fachrichtungen aber größeren Spielraum lassen als dort vorgesehen. Die Vorschläge von Hannover bleiben nicht ohne Widerspruch. Der Vertreter der sächsischen Vereine betont, daß den Eigenarten der Fachverhältnisse in den Bundesstaaten bei der Verfassung des Vereins unbedingt Rechnung getragen werden müsse. Es sei unmöglich, die verwickelten Fach- und Standesfragen aller Bundesstaaten von einer einzigen Stelle aus wirksam zu vertreten. Herr Dr. Klempau als Vertreter des Brandenburgischen Landmesservereins unterstützt diese Ausführungen. Er schlägt unter Hinweis auf den Aufsatz von Moritz, „Landmesser" Heft 7, vor, auf Einzelmitgliedschaft gegründete Landesvereine bestehen zu lassen und diese zu einem Reichsverband zusammenzuschließen, d. h. die jetzige Verfassung des preußischen Landesverbandes auf das Reich zu übertragen. Auch die Vertreter von Mecklenburg betonen, daß den berechtigten Sonderinteressen der Bundesstaaten Rechnung getragen werden müsse. Bayern erklärt sich für Einzelmitgliedschaft ohne bundesstaatlichen Zusammenschluß. Herr Dengel warnt vor Betonung der bundesstaatlichen Interessen. Der Vorsitzende schließt sich dieser Ansicht an und schlägt vor, besondere Landesvereine nicht vorzusehen, dafür aber die Möglichkeit des Zusammenschlusses aller Fachrichtungen eines Bundesstaats ins Auge zu fassen. Diese Frage löst noch eine längere Erörterung aus und wird schließlich durch die mit 4369 gegen 182 Stimmen erfolgte Annahme eines Antrages Lotz/Strinz beendet:

„Der Reichsverein gliedert sich in Gauvereine und Ortsgruppen, deren Mitglieder gleichzeitig Einzelmitglieder des Reichsvereins sind. Landesvereine können nach Bedarf gebildet werden."

Es folgt dann die Beratung der Anstellung eines hauptamtlich tätigen Vereins-Geschäftsführers, dessen Notwendigkeit allseitig anerkannt wird. Einmütigkeit herrscht auch darüber, daß die Stelle nur durch einen Fachgenossen voll ausgefüllt werden könne und daß bei der herrschenden Zersplitterung im deutschen Vermessungswesen die ebenfalls auch in Vorschlag gebrachte Besetzung der Stelle durch einen Juristen oder Volkswirtschaftler nicht in Frage kommen könne. Als Amtsbezeichnung ist vorge-

schlagen: Verbandsdirektor, Syndikus, Geschäftsführer und Geschäftsleiter. Die Versammlung einigt sich auf die letztgenannte Bezeichnung.

Nachdem so über die allgemeinen Richtlinien für die Gründung des Vereins Klarheit gewonnen ist, tritt man in die Beratung des Satzungsentwurfs ein, deren Ergebnis hier nur in den wichtigsten Punkten mitgeteilt werden soll.

Die Versammlung einigt sich dahin, daß als ordentliche Mitglieder nur solche Angehörige des Vermessungswesens aufgenommen werden können, welche im Rahmen der Vorschriften ihres Bundesstaates wissenschaftlich vorgebildet und öffentlich bestellt sind. Behörden, Institute und Einzelpersonen, welche zum Vermessungswesen Beziehung haben, können als außerordentliche Mitglieder aufgenommen werden. Die Aufnahme von Auslandsdeutschen und Ausländern wird für zulässig erklärt, insbesondere um den Deutsch-Oesterreichern den Anschluß zu ermöglichen und diejenigen, die bisher schon Mitglieder des Deutschen Geometervereins waren, der gemeinsamen Arbeit an der Pflege und Hebung des deutschen Vermessungswesens zu erhalten. Auch die Aufnahme von Studierenden oder in der Berufsvorbereitung befindlichen Einzelpersonen gegen einen ermäßigten Beitrag von 10 Mk. jährlich wird für zweckmäßig gehalten. Sie sollen die Zeitschrift geliefert erhalten und an den Versammlungen teilnehmen, sonst aber keine Berechtigungen erlangen. Die Höhe des Mitgliedsbeitrages für ordentliche Mitglieder wird zunächst auf 25 Mk. festgesetzt. Das Eintrittsgeld wird auf 10 Mk. bemessen, soll jedoch bei der Ueberleitung der bestehenden Vereine in den neuen Verein bis zum 1. Januar 1920 nicht erhoben werden.

Neben der im Entwurf L o t z allein vorgesehenen Vertreterversammlung halten die Erschienenen die Einrichtung einer alle 2 Jahre zu berufenden Mitgliederversammlung, in der jedes Mitglied stimmberechtigt sein soll, für erforderlich. Die Vertreterversammlung, zu der die Gauvereine nach Maßgabe ihrer Mitgliederzahl Abgeordnete entsenden, soll die Beschlüsse der Mitgliederversammlung vorbereiten. Die Geschäfte des Vereins werden demnach geführt durch 1. die Mitgliederversammlung, 2. die Vertreterversammlung, 3. den geschäftsführenden Ausschuß, 4. den Geschäftsleiter, 5. die Schriftleiter, 6. die Fachausschüsse. Außerdem können nach Bedarf noch Landesvereinsversammlungen und Versammlungen der Fachgruppen abgehalten werden.

Um dem Verlangen der Versammlung nach Erhaltung einer gewissen bundesstaatlichen Gliederung Rechnung zu tragen, wird zu § 17 des Entwurfs beschlossen: „Die Abgeordneten der Gauvereine eines Gliedstaates können die Berufung von Landesversammlungen ihrer Mitglieder durch den geschäftsführenden Ausschuß des Deutschen Vereins für Vermessungswesen (D.V.V.) beantragen. Die Berufung muß erfolgen, wenn der Antrag von der Mehrheit der Abgeordneten gestellt wird. Die Landesversammlungen verhandeln nach den Regeln des D.V.V. Ihre Beschlüsse sind dem geschäftsführenden Ausschuß des D.V.V. zur weiteren Verfolgung zu überweisen. Die Gauvereine eines Gliedstaates können sich zu Landesvereinen zusammenschließen. Diese geben sich ihre Satzungen selbst, welche der des D.V.V. nicht widersprechen dürfen. Die Beschlüsse des Landesvereins werden an den geschäftsführenden Ausschuß des D.V.V. zur weiteren Verfolgung überwiesen.

Auf Antrag Schmittdiel wird zu § 19 des Satzungsentwurfs beschlossen, daß etwa von den jetzt bestehenden Fachvereinen eingebrachtes Vermögen der Verwendung des künftigen Fachausschusses vorbehalten bleiben könne, etwa durch Einrichtung besonderer Konten bei der Geschäftsstelle (siehe die Fassung von § 56 der festgesetzten Satzung). Damit findet die durch eine Mittagspause von $1^1/_2$ bis $3^1/_2$ Uhr unterbrochene Beratung des ersten Tages um 8 Uhr abends ihr Ende.

Die Verhandlungen werden am 23. Juni vormittags 9½ Uhr wieder aufgenommen.

Zu § 23 und 26 des Entwurfs kommt die Versammlung nach eingehender Beratung zu dem Ergebnis, daß der Geschäftsleiter und die beiden Schriftleiter, abgesehen von Beratungen ihrer eigenen persönlichen Angelegenheiten, Sitz und Stimme im geschäftsführenden Ausschuß erhalten sollen. Dagegen wird es für bedenklich gehalten, allen Mitgliedern des geschäftsführenden Ausschusses, dem Geschäftsleiter und den Schriftleitern je eine Stimme in der Vertreterversammlung zuzubilligen. Es wird beschlossen, daß in der Vertreterversammlung nur alle zusammen eine Stimme haben sollen. Dem Beschluß wird durch Einfügung einer entsprechenden Bestimmung bei § 28 des Entwurfs Rechnung getragen.

Eine lebhafte Erörterung entspinnt sich bei der Beratung des § 29 des Entwurfs. Es wird gewünscht, daß die Interessen der einzelnen Fachrichtungen unter allen Umständen gewahrt werden müssen, daß also die Fachausschüsse mit einer gewissen Selbständigkeit ausgestattet werden müssen, daß aber anderseits ein Gegeneinanderarbeiten der Fachrichtungen unbedingt verhindert werden müsse. Diesen Erfordernissen glaubte die Versammlung durch die in §§ 31—32 der endgültigen Satzung nach Antrag Strinz niedergelegten Vorschriften für die Betätigung der Fachausschüsse Rechnung getragen zu haben.

Die Gliedvereine sollen der politischen Einteilung des betreffenden Landes angepaßt werden; sie sollen die Bezeichnung Gauvereine tragen. Für Preußen soll im allgemeinen für jede Provinz ein Gauverein gebildet werden. In Bezirken mit regem wirtschaftlichem Leben soll aber eine engere Abgrenzung zugelassen werden. Die Abgrenzung bestimmt der geschäftsführende Ausschuß. Jedes Mitglied kann nur einem und zwar dem örtlich zuständigen Gauverein angehören.

Zu § 35 des Entwurfs wird auf Antrag der Vertreter Mecklenburgs beschlossen, daß den Landesvereinen gestattet sein soll, Anträge an die Staatsbehörden und Volksvertretungen des betreffenden Gliedstaates zu stellen. Von jedem Antrag ist dem geschäftsführenden Ausschuß indessen sofort Kenntnis zu geben.

Zu § 36 des Entwurfs entwickeln sich wieder eingehende Besprechungen über die Einziehung der Beiträge und die Bereitstellung von Geldmitteln für die Gliedvereine, für die Fachausschüsse, für die Beschickung der Vertreterversammlungen. Den einstimmigen Beifall der Versammlung findet schließlich ein vereinigter Antrag Strinz/Schmittdiel, dessen Inhalt in § 38 der endgültigen Satzung niedergelegt ist.

Die übrigen Bestimmungen des Satzungsentwurfs über die Gauvereine und Ortsgruppen (§ 37—43) werden genehmigt, desgleichen der Abschnitt VI über die Geschäftsstelle.

Die Versammlung beschließt die Herausgabe einer Zeitschrift für den gesamten D.V.V. Alle jetzt bestehenden Einzelzeitschriften sollen eingehen. Ausstattung und Erscheinungsweise der neuen Zeitschrift bleiben dem Ermessen des einzusetzenden Arbeitsausschusses vorbehalten. Als Titel der Zeitschrift wird vorgeschlagen: Zeitschrift für Vermessungswesen, Zeitschrift für Vermessungs- und Liegenschaftswesen und Kulturtechnik, Zeitschrift für Grundstückswesen und Kulturtechnik. Die Versammlung beschließt den bisherigen Titel der Zeitschrift des Deutschen Geometervereins, d. h. „Zeitschrift für Vermessungswesen" beizubehalten.

Die übrigen Paragraphen des Satzungsentwurfs über die Zeitschrift und das Kassen- und Rechnungswesen finden im allgemeinen die Billigung der Versammlung. Ein Antrag, daß die Mitgliederbeiträge halbjährlich eingezogen werden können, wird angenommen. Die Einziehung der Mitgliederbeiträge kann nach Ermessen des geschäftsführenden Ausschusses den Gauvereinen übertragen werden. Im Schlußparagraphen wird die Vorschrift gestrichen, daß das Vereinsvermögen bei Auflösung des Vereins zu Wohlfahrtszwecken verwendet werden soll. Ueber die Verwendung des Vereinsvermögens soll vielmehr die auflösende Versammlung beschließen.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung teilt Herr Steuerrat Lotz mit, daß es ihm von seinem Wohnort Allenstein aus angesichts der politischen Lage ganz unmöglich sei, die notwendigen Vorbereitungen für die Gründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen zu leiten. Er schlägt deshalb vor, einen besonderen Arbeitsausschuß mit diesen Aufgaben zu betrauen.

Die Herren Bengs und Dengel treten nochmals lebhaft dafür ein, die Gründung des neuen Vereins sofort vorzunehmen und nicht länger aufzuschieben. Herr Lotz wendet sich dagegen und findet damit und mit seinem Antrage auf Wahl eines Arbeitsausschusses die Zustimmung der Mehrheit der Versammlung. Aufgabe des Ausschusses soll sein, die Verhandlungen mit den bestehenden Vereinigungen zwecks Ueberleitung in den Großverein zu führen, eine geeignete Persönlichkeit für die Besetzung der Stelle des Geschäftsleiters zu suchen, die Herausgabe der Zeitschrift durch Abschluß eines Druck- und Verlagsvertrages zu besorgen, Räume für die Geschäftsstelle zu mieten und deren Einrichtung zu besorgen, sowie die Gründungsversammlung vorzubereiten.

In den Arbeitsausschuß werden gewählt:

als Obmann:

Herr Vermessungsinspektor Dengel, Hamburg-Farmsen, Hauptstraße;

als Mitglieder:

Herr Oberlandmesser Blumenberg, Hannover, Freytagstraße 14,
Herr Vermessungsdirektor Strinz, Magdeburg, Königstraße 19,
Herr Steuerinspektor Lex, Wächtersbach (Bezirk Cassel),
Herr Oberlandmesser Dr. Borgstätte, Dessau, Goethestraße 16.

Die Mittel für den Arbeitsausschuß sollen der D.G.V. und L.P.L. gemeinsam aufbringen. Gegebenenfalls können sie auch dem D.V.V. auferlegt werden.

Den Beitritt zum Deutschen Verein für Vermessungswesen erklären vor Schluß der Versammlung schriftlich und auf Grund der erteilten Vollmachten verbindlich die Vertreter folgender Vereine:

	Mitgliederzahl
a) Alte Vereine:	
1. Hannoverscher Landes-Oekonomie-Beamtenverein	54
2. Verein der Landmesser der allgem. Bauverwaltung . . .	36
3. Altpreußischer Landmesserverein	72
4. Brandenburgischer Landmesserverein	127
5. Niedersächsischer Landmesserverein	50
6. Landmesser-Vereinigung Niedersachsen (Hannover) . . .	173
b) Neue Vereine:	
7. Verein der Landmesser von Cassel und Umgegend . . .	196
8. Landmesser-Vereinigung des Rhein.-Westf. Industriegebiets	205
9. Gauverband Rheinland	442
10. Bezirksvereinigung Deutscher Landmesser in Thüringen . .	93
Zusammen	1448 Mitgl.

Auf eine Anfrage aus der Versammlung wird beschlossen, daß der Deutsche Verein für Vermessungswesen als gegründet gelten soll, sobald 3000 Mitglieder für ihn **namentlich** unter Ausschluß von Doppelzählungen bei dem Arbeitsausschuß angemeldet sind.

Die Beschlußfassung zu **Punkt 4 der Tagesordnung** (Bestimmung von Ort und Zeit der Gründungsversammlung) wird dem Arbeitsausschuß überlassen.

Damit ist die Tagesordnung erschöpft. Herr Lotz gibt seiner Freude darüber Ausdruck, daß die Verhandlungen den Zusammenschluß aller deutschen Fachgenossen in einem auf Einzelmitgliedschaft gegründeten Verein ergeben haben. Er hoffe, daß der neue Verein berufen sein möge, das deutsche Vermessungswesen und das Wohl seiner Vertreter tatkräftig zu fördern.

Nachdem noch die Herren Dengel und Bengs dem Vorsitzenden und den Vorstandsmitgliedern für ihre Arbeit den Dank der Versammlung ausgesprochen, schließt der Vorsitzende die Tagung um 6 Uhr nachmittags.

Der Wortlaut der Satzung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen wurde jeweils nach Schluß der beiden Verhandlungstage von einem besonderen Ausschuß, bestehend aus den Herren Lotz, Dübbers, Drolshagen, Splettstößer, Strinz und Dr. Klempau nach den Beschlüssen der Versammlung wie folgt festgestellt. Dr. Klempau.

Satzung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen.

I. Errichtung.

§ 1. Der „Deutsche Verein für Vermessungswesen" (D.V.V.), welcher aus dem Deutschen Geometer-Verein hervorgegangen ist, bildet den Zusammenschluß der im Vermessungswesen Deutschlands tätigen Personen aller Fachrichtungen mit wissenschaftlicher Berufsvorbildung im Rahmen der für die verschiedenen Reichsteile geltenden Vorschriften. Er hat seinen **Sitz** in Berlin und wird gerichtlich eingetragener Verein.

Die Aufnahme von Auslands-Deutschen und von Ausländern ist zulässig.

II. Zweck.

§ 2. Der Zweck des D.V.V. ist:

a) die sachliche Förderung des Vermessungswesens in allen seinen Zweigen und Einzelheiten,

b) die Vertretung der sozialen und wirtschaftlichen Interessen aller Berufsangehörigen.

§ 3. Der Erreichung des Zweckes dienen:

a) die über ganz Deutschland zu schaffenden **Landes- und Gauvereine,** sowie ihre **Ortsgruppen** (Gliedvereine).

b) Die Abhaltung von **Versammlungen** des D.V.V. und seiner Glieder.

c) Die **„Zeitschrift für Vermessungswesen";**

d) die **Ansammlung von Geldmitteln** zur Förderung der zu lösenden Aufgaben;

e) die Einrichtung einer **Geschäftsstelle;**

f) die Schaffung einer **Bücherei** und einer **Sammlung** von Instrumenten, Karten und sonstigen Gegenständen, welche für das Vermessungswesen Bedeutung haben;

g) die **Unterstützung** von in Not geratenen Mitgliedern und ihrer Angehörigen.

III. Mitgliedschaft.

§ 4.

a) **Ordentliches Mitglied** des D.V.V. kann jeder im Rahmen der für seinen Berufskreis geltenden staatlichen Vorschriften wissenschaftlich vorgebildete, öffentlich als Landmesser, Vermessungsingenieur, Geometer oder unter sonstiger Bezeichnung bestellte unbescholtene Fachgenosse werden; ferner jeder, der sich auf dem Gebiete des Vermessungswesens wissenschaftlich betätigt.

b) **Außerordentliche Mitglieder** können Behörden, Institute und Einzelpersonen werden, welche zum Vermessungswesen Beziehung haben.

c) Zu **Ehrenmitgliedern** können solche Personen ernannt werden, die sich um das Vermessungswesen im allgemeinen oder um den D.V.V. im besonderen hervorragend verdient gemacht haben.

§ 5. Die **ordentliche Mitgliedschaft** ist durch Anmeldung bei den untersten örtlichen Gliedern des D.V.V. zu beantragen. Die **Aufnahme** von ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedern erfolgt durch den geschäftsführenden Ausschuß binnen 4 Wochen nach Eingang des Antrags.

Ehrenmitglieder ernennt die Mitgliederversammlung nach Vorschlag der Vertreterversammlung.

Jedes Mitglied des D.V.V. wird ohne weiteren Antrag Mitglied der für seinen jeweiligen Wohnsitz zuständigen Gliedvereine.

§ 6. Nur die ordentlichen Mitglieder wählen und sind wählbar zu allen Aemtern des D.V.V. und seiner Glieder. Die Mitgliedschaft verpflichtet zur Entrichtung des Eintrittsgeldes und der Jahresbeiträge. Sie berechtigt zum Bezug der „Zeitschrift für Vermessungswesen" und zur Benutzung aller sonstiger Einrichtungen des D.V.V., sowie zur Teilnahme an allen Veranstaltungen. Die außerordentlichen Mitglieder (§ 4b) sind von der Benutzung der im § 3g genannten Einrichtung ausgeschlossen.

§ 7. Die Mitgliedschaft beginnt mit dem auf der auszuhändigenden Mitgliedskarte anzugebenden Zeitpunkte. Die Mitgliedschaft erlischt a) auf Grund schriftlicher Austrittserklärung, welche spätestens vier Wochen vor Ablauf des Vereinsjahres (Kalenderjahr) bei dem Vorstande vorliegen muß; b) durch Ausschluß wegen Nichterfüllung der übernommenen Verpflichtung zur Beitragsleistung oder wegen Verlustes der zur Mitgliedschaft erforderlichen Eigenschaften (§ 4a) nach Beschluß des geschäftsführenden Ausschusses. Gegen den Ausschluß ist Berufung an die Vertreterversammlung zulässig. Diese entscheidet endgültig; c) durch den Tod.

Mit dem Aufhören der Mitgliedschaft erlöschen die mit ihr verbundenen Rechte und Pflichten gegenüber dem D.V.V. und seinen Gliedern, sowie jeder Anspruch an das Vermögen derselben.

An die Hinterbliebenen eines Mitgliedes haben der D.V.V. und seine Glieder keinerlei Ansprüche.

Die Mitgliedschaft wird durch den Uebertritt eines beamteten Mitgliedes in den Ruhestand und durch Aufgabe selbständiger Tätigkeit nicht aufgehoben.

§ 8. Ordentliche und außerordentliche Mitglieder zahlen ein **Eintrittsgeld** von 10 Mk. und einen **Jahresbeitrag** von 25 Mk. Vor 1. Januar 1920 wird Eintrittsgeld nicht erhoben.

Ehrenmitglieder haben die Rechte der ordentlichen Mitglieder ohne deren Pflichten; besonders sind sie von Beitragsleistungen befreit. **Studierende** oder sonst in der Berufsvorbereitung befindliche Personen können in den D.V.V. gegen Entrichtung eines Jahresbeitrags von 10 Mk. aufgenommen werden. Sie erlangen keine Rechte und Pflichten; doch wird ihnen die Zeitschrift geliefert und sie können an den Versammlungen teilnehmen.

IV. Geschäftsführung und Verwaltung.

§ 9. Die Geschäfte des D.V.V. werden geführt durch

1. die Mitgliederversammlung,
2. die Vertreterversammlung,
3. den geschäftsführenden Ausschuß,
4. den Geschäftsleiter,
5. die Schriftleiter,
6. die Fachausschüsse.

Außerdem können nach Bedarf Landesvereinsversammlungen und Versammlungen der Fachgruppen abgehalten werden.

§ 10. Die **Mitgliederversammlung** besteht aus sämtlichen Mitgliedern des D.V.V. Jedes anwesende ordentliche und Ehren-Mitglied haben eine Stimme.

§ 11. Die **Vertreterversammlung** besteht aus den **Abgeordneten** der ordentlichen Mitglieder **der Gauvereine.** Die Abgeordneten werden von den **Gauvereinen** (§ 3a) nach Maßgabe ihrer Mitgliederzahlen gewählt. Vereine bis zu 100 Mitglieder erhalten 1 Abg., 101 bis 300 Mitglieder erhalten 2 Abg., darüber 3 Abg.

Die Abgeordneten werden auf zwei Jahre gewählt. Bei Wohnsitzwechsel und Uebertritt eines Abgeordneten in einen anderen Gauverein tritt Ersatzwahl ein.

Jeder Abgeordnete muß ordentliches Mitglied sein. Rechte und Pflichten bis zu drei Abgeordneten können durch schriftliche Vollmacht auf einen Abgeordneten übertragen werden.

§ 12. Die **regelmäßige Tagung der Mitglieder- und der Vertreterversammlung** findet in jedem zweiten Jahre statt. **Zeit** und **Ort der Tagung** bestimmt der geschäftsführende Ausschuß.

Die **Einladung** mit Angabe der **Tagesordnung** muß wenigstens sechs Wochen vor der Tagung den Gauvereinen bekannt gegeben werden.

§ 13. **Außerordentliche Vertreter-Versammlungen** mit den Rechten der ordentlichen. können durch Beschluß des geschäftsführenden Ausschusses **in dringenden Fällen** berufen werden. Sie müssen berufen werden, wenn sie von wenigstens fünf Gauvereinen mit zusammen 300 stimmberechtigten Mitgliedern des D.V.V. verlangt werden. Die Einladung dazu mit Angabe der Tagesordnung muß mindestens drei Wochen vor dem Versammlungstage erfolgen.

§ 14. Die **Tagesordnungen** der Versammlungen werden vom geschäftsführenden Ausschuß festgesetzt.

Anträge für die Tagesordnung müssen von den Gauvereinen im Wortlaut beschlossen sein. Anträge der Ortsgruppen sind von den Gauvereinen zu beschließen. Alle Anträge sind dem geschäftsführenden Ausschuß von den Gauvereinen unter Benennung der Berichterstatter (Urheber) bis spätestens 10 Wochen vor der Versammlung einzureichen. Die Berichterstatter müssen Abgeordnete des Gauvereins sein, der den Antrag einbringt. Daneben kann der Urheber eines Antrags vom geschäftsführenden Ausschuß zur Begründung in der Vertreterversammlung zugelassen werden.

Nach Eintritt in die Tagesordnung können neue Anträge, sofern sie sich nicht aus den Verhandlungen ergeben, nicht mehr gestellt werden. Ueber die Beratung verspäteter Anträge und Abänderung der Tagesordnung beschließt eine Mehrheit von $^3/_4$ aller vertretenen Mitglieder.

§ 15. Die **Beschlüsse der Versammlungen** werden mit unbedingter Mehrheit der abgegebenen Stimmen gefaßt.

Alle **Wahlen** sind geheim; sie geschehen durch Stimmzettel für jedes Amt in besonderem Wahlgang. Erforderlich ist die unbedingte Mehrheit der abgegebenen Stimmen; andernfalls findet Stichwahl statt.

§ 16. Die **Beschlüsse** der Vertreterversammlung sind in ein Verhandlungsbuch einzutragen und von den anwesenden Mitgliedern des geschäftsführenden Ausschusses zu unterzeichnen.

§ 17. Der **Beschlußfassung der Mitglieder- und Vertreterversammlungen unterliegen** besonders:

1. Ergänzung, Abänderung und Auslegung der von der Gründungsversammlung angenommenen Satzung;
2. Aufstellung und Abänderung der Geschäftsordnungen;
3. Abänderung von früheren Beschlüssen;
4. Abänderung der Tagesordnung der Vertreterversammlung;
5. die Wahlen für alle Aemter der Geschäftsführung;
6. Beschwerden über die Geschäftsführung;

7. alle Fragen der Mitgliedschaft außerhalb der Zuständigkeit des gegeschäftsführenden Ausschusses;
8. Genehmigung von Verträgen, welche wiederkehrende Verpflichtungen für den „D.V.V." enthalten;
9. Genehmigung der Voranschläge für den Jahres-Haushaltsplan;
10. Vermögensverwendung außerhalb des Voranschlags;
11. die Abnahme der Jahresrechnung;
12. die Entlastung des geschäftsführenden Ausschusses für seine Tätigkeit;
13. allgemeine Fragen über Herausgabe, Leitung und Einrichtung der „Zeitschrift für Vermessungswesen";
14. Auflösung des D.V.V. und Regelung seiner Verbindlichkeiten.

§ 18. Die **Vertreterversammlung** bereitet die Verhandlungen der **Mitgliederversammlung** vor. Ihre Beschlüsse bedürfen der Genehmigung durch die Mitgliederversammlung. Widerspricht ein Beschluß der Mitgliederversammlung einem solchen der Vertreterversammlung, so wird der Beschluß durch den Einspruch von $^1/_3$ der beteiligten Vertreter ungültig.

§ 19. Die Abgeordneten der Gauvereine eines Gliedstaates können die Berufung von Landesversammlungen ihrer Mitglieder durch den G.A. des D.V.V. beantragen. Die Berufung muß erfolgen, wenn der Antrag von der Mehrheit der Abgeordneten gestellt wird.

Die Landesversammlungen verhandeln nach den Regeln des D.V.V. Ihre Beschlüsse sind dem G.A. des D.V.V. zur weiteren Verfolgung zu überweisen.

§ 20. Die Gauvereine eines Gliedstaates können sich zu einem **Landesverein** zusammenschließen. Dieser gibt sich seine Satzung selbst, welche der des D.V.V. nicht widersprechen darf.

Die Beschlüsse des Landesvereins werden dem G.A. des D.V.V. zur weiteren Verfolgung überwiesen.

§ 21. Der **geschäftsführende Ausschuß** besteht aus sieben Mitgliedern: Dem **Vorsitzenden (Vorstand des D.V.V.),** seinem **Stellvertreter** und **fünf Beisitzern.** Alle werden auf zwei Jahre gewählt. Sie führen die Geschäfte bis zur Neuwahl. Scheidet ein Mitglied vor Ablauf der Wahlzeit aus, so kann der gesch. Ausschuß sich durch Zuwahl selbst ergänzen. Die Tätigkeit der Mitglieder ist eine ehrenamtliche. Für Reisen und Auslagen im Interesse des D.V.V. werden sie entschädigt.

§ 22. Der geschäftsführende Ausschuß vertritt den D.V.V. Zur **Vertretung vor Gericht** genügen der Vorsitzende (Vorstand) oder sein Stellvertreter und ein zweites Mitglied.

Einem Beisitzer obliegt als **Kassenwart** die ständige Kassenaufsicht.

Der Vorsitzende (Vorstand) leitet die Mitglieder- und Vertreterversammlungen und sorgt für die Ausführung ihrer Beschlüsse. Ueber die Kassenmittel hat der geschäftsführende Ausschuß freie Verfügung im Rahmen des beschlossenen Haushaltsplanes.

§ 23. Die Erledigung der dem geschäftsführenden Ausschusse obliegenden **wichtigen Geschäfte** erfolgt auf Grund von Mehrheitsbeschlüssen, die in gemeinsamen Sitzungen oder im Wege schriftlicher Verständigung gefaßt sind.

§ 24. **Der Geschäftsleiter** ist Angestellter des D.V.V. Er soll ein besonders erfahrener Fachgenosse sein. Die **Anstellung** erfolgt **auf Dienstvertrag** nach § 611 usw. des B.G.B. Die Dienstbezüge werden von der Vertreterversammlung festgestellt. Die Kündigung des Vertragsverhältnisses ist für beide Seiten mit halbjähriger Frist zum Schlusse des Geschäftsjahres festzulegen.

§ 25. Dem Geschäftsleiter unterstehen die Geschäftsstelle und die ihr angegliederten Einrichtungen (§ 3). Er führt auch die sämtlichen Kassengeschäfte unter Aufsicht des geschäftsführenden Ausschusses.

Im geschäftsführenden Ausschuß hat der Geschäftsleiter Sitz und Stimme. Ihm obliegt die gesamte Berichterstattung über die Tätigkeit des D.V.V., die Vorbereitung der Eingaben an Behörden und Volksvertretungen und der anfallende Schriftwechsel im Rahmen der vom G.A. erteilten Vollmachten.

§ 26. Zur Erledigung seiner Arbeiten werden dem Geschäftsleiter die notwendigen **Hilfskräfte** und Einrichtungen auf Kosten des D.V.V. nach Beschluß der Vertreterversammlung und des geschäftsführenden Ausschusses beschafft.

§ 27. Eine andere berufliche oder außerberufliche Tätigkeit als die in den §§ 22 bis 24 aufgeführte, darf der Geschäftsleiter nicht ausüben. Schriftstellerische Tätigkeit ist ihm gestattet.

§ 28. **Die Schriftleiter** werden von der Mitgliederversammlung gewählt und erhalten eine Entschädigung. Ihre Anzahl wird durch den Bedarf bestimmt. Zunächst sind zwei Schriftleiterposten einzurichten. Für die Schriftleiter ist anerkannte fachwissenschaftliche Befähigung notwendig. Die Abgrenzung ihrer Tätigkeit bestimmt der geschäftsführende Ausschuß im Einvernehmen mit den Beteiligten. Grundsätzlich obliegt einem Schriftleiter die Bearbeitung des mathematisch-geodätischen Inhalts der „Zeitschrift für Vermessungswesen", während dem anderen die Bearbeitung des übrigen, namentlich des auf soziale, wirtschaftliche und Standesfragen bezüglichen Inhalts zufällt, sofern diese nicht vom Geschäftsführer übernommen wird. Vereins-, Personal- und ähnliche Nachrichten werden von der Geschäftsstelle bearbeitet. Diese besorgt auch den Verkehr mit der Druckerei und alle damit verbundenen Arbeiten. Die Schriftleiter haben die Pflicht gegenseitiger Vertretung.

§ 29. Die Beschäftigung mit der Schriftleitung ist eine nebenamtliche. Sie schließt die sonstige berufliche Tätigkeit nicht aus.

§ 30. In der Vertreterversammlung hat der G.A. zusammen mit dem Geschäftsleiter und den Schriftleitern eine Stimme.

Im G.A. haben Geschäftsleiter und Schriftleiter je eine Stimme. In eigenen persönlichen Angelegenheiten haben die Schriftleiter keine Stimme.

§ 31. Bei den Gauvereinen können nach Bedarf Versammlungen der **Fachgruppen** innerhalb des Gaues berufen werden. Diese Fachgruppen wählen einen **Obmann,** der die Beschlüsse dem Vorstand des Gauvereins zur Weiterverfolgung übermittelt. Er kann außerdem die Beschlüsse unmittelbar dem Fachausschuß bei der Landesfachgruppe übermitteln.

§ 32. **Versammlungen der Landesfachgruppen** können durch die dem Vorstand des G.A. oder der Vertreterversammlung angehörigen Fachgenossen berufen werden.

Jede Landesfachgruppe wählt einen Ausschuß, der die Beschlüsse der Landesfachgruppe dem G.A. des D.V.V. — gegebenenfalls durch den Landesverein — übermittelt, von dem sie dann weiter verfolgt werden.

In dringenden und wichtigen Fragen ist es den Fachausschüssen unbenommen, außerdem im Einverständnis mit dem Vorsitzenden des G.A. unmittelbar mit Behörden und Volksvertretern in Verbindung zu treten.

V. Gauvereine und Ortsgruppen.

§ 33. **Die Gauvereine** sind der politischen Landeseinteilung möglichst anzupassen. Die Abgrenzung bedarf der Zustimmung des G.A. Für wirtschaftlich besonders wichtige Landesteile (z. B. Rhein.-Westfälischer In-

Landeseinteilung gebildet werden, wenn ihre Mitgliederzahl mindestens 100 beträgt. Die Gauvereine sollen die Träger des Vereinslebens sein. Dazu sollen sie die Fachgenossen aller Berufsrichtungen ihres Geltungskreises mindestens **einmal im Jahre in Versammlungen** zusammenführen, die fachlichen Interessen auf allen Gebieten erörtern, den Verkehr und Meinungsaustausch unter den Berufsgenossen pflegen und die Arbeiten des D.V.V. unterstützen.

§ 34. Die Gauvereine wählen je einen geschäftsführenden Ausschuß. Seine Mitgliederzahl wird nach dem Bedürfnis bestimmt. Jede im Gauverein vertretene Fachrichtung soll in seinem geschäftsführenden Ausschuß tunlichst Sitz und Stimme haben.

§ 35. Die G.A. der Gauvereine vermitteln den Verkehr zwischen den Ortsgruppen und den Fachgenossen ihres Bezirks und der Verwaltung des D.V.V. nach den von diesem aufzustellenden Richtlinien.

§ 36. Die Gauvereine haben das Recht **Anträge,** welche von ihren Mitgliederversammlungen nach geltender Satzung ordnungsmäßig beschlossen wurden, bei dem D.V.V. zu stellen und deren Erledigung zu verlangen.

§ 37. Die selbständige Verfolgung von Anträgen bei den Staatsbehörden und Volksvertretern ist den Gau- und Landesvereinen nur mit schriftlich erteilter Genehmigung des geschäftsführenden Ausschusses oder des Vorstandes des D.V.V. erlaubt. Dagegen soll es den Landesvereinen gestattet sein, Anträge an die Staatsbehörden und Volksvertretungen zu stellen. Dem G.A. des D.V.V. ist die Eingabe unverzüglich zur Kenntnis zu bringen.

§ 38. Alle Unkosten, die dem D.V.V., seinen Gliedern und Fachausschüssen erwachsen, sollen aus den Mitteln des D.V.V. bestritten werden. Die Erhebung besonderer Umlagen ist auf Ausnahmefälle zu beschränken und nur mit Genehmigung des D.V.V. zulässig.

Die Regelung der Verteilung der Mittel an die Glieder und Fachausschüsse im Rahmen der vorstehenden Bestimmung wird dem G.A. des D.V.V. überlassen.

§ 39. Den Gauvereinen wird aus den Mitgliederbeiträgen des D.V.V. (§ 8) für jedes ihrer ordentlichen Mitglieder und für jedes Jahr der **Betrag** von 5 Mk. **zur Bestreitung ihrer Unkosten** überwiesen. Maßgebend ist die Summe der im Jahre bezahlten Mitgliederbeiträge. Aufwendungen, welche darüber hinausgehen, sind durch eigene Umlage der Gauvereine zu decken. Die völlige oder teilweise Erstattung **kann** in besonderen Fällen durch den G.A. der D.V.V. beschlossen werden.

§ 40. Den Fachausschüssen oder den Landesvereinen, die keine Fachausschüsse haben, ist alljährlich ein vom G.A. des D.V.V. festzusetzender Betrag zu überweisen.

§ 41. Die **Kosten der Entsendung** der satzungsgemäß zustehenden **Abgeordneten** zu den Vertreterversammlungen werden vom D.V.V. getragen.

§ 42. **Ortsgruppen** können sich im Einvernehmen mit dem zuständigen Gauverein dort bilden, wo das Bedürfnis für den unmittelbaren persönlichen Verkehr der Mitglieder durch den Gauverein nicht erfüllt werden kann.

§ 43. Die Ortsgruppen sind in keinem Falle selbständige Glieder des D.V.V., sondern nur Teile der Gauvereine ohne eigene Verfassung. Sie bestreiten etwaige Unkosten durch Umlage auf ihre Mitglieder.

§ 44. Der Vertreterversammlung bleibt die Aufstellung einer einheitlichen Satzung und Geschäftsordnung für die Gauvereine vorbehalten.

VI. Die Geschäftsstelle.

§ 45. Die **Geschäftstelle** des D.V.V. ist am Orte seines Sitzes einzurichten. Sie ist dem Geschäftsleiter unterstellt und wird mit den erforderlichen Hilfskräften und der nötigen Ausstattung versehen.

§ 46. Der **Arbeitskreis** der Geschäftsstelle erstreckt sich auf die sämtlichen den Zwecken des D.V.V. dienenden Einrichtungen und den daraus erwachsenden Verkehr im Innern und nach Außen.

§ 47. Die **Hilfskräfte** der Geschäftsstelle werden mit Zustimmung des geschäftsführenden Ausschusses von dem Geschäftsleiter durch Dienstvertrag gegen feste Besoldung auf Kündigung angenommen.

§ 48. Die Aufstellung einer besonderen **Geschäftsanweisung** für die Geschäftsstelle bleibt der Vertreterversammlung vorbehalten.

VII. Die Zeitschrift.

§ 49. Die Zeitschrift führt den Titel:

„Zeitschrift für Vermessungswesen".

§ 50. Ueber den **Druck, Verlag und Versand** der Zeitschrift ist mit einer leistungsfähigen Firma ein **Vertrag** abzuschließen.

§ 51. Alle Mitglieder des D.V.V. erhalten die Zeitschrift ohne besondere Bezahlung nach Entrichtung der Jahresbeiträge frei zugestellt.

§ 52. Die Zeitschrift kann auch an Nichtmitglieder geliefert und durch den Buchhandel vertrieben werden. Der **Bezugspreis** wird dafür nach Maßgabe der Herstellungskosten unter Berücksichtigung der Vereins-Interessen festgesetzt. Die kostenlose Abgabe kann in bestimmten Fällen vom Geschäftsleiter zugelassen werden.

§ 53. Das mit der Zeitschrift zu verbindende **Anzeigenwesen** unterliegt besonderer Regelung durch Vertrag mit der Druckerei oder einem Unternehmer.

VIII. Kassen- und Rechnungswesen.

§ 54. Die Kassen- und Rechnungsgeschäfte besorgt der **Geschäftsleiter** unter Aufsicht des geschäftsführenden Ausschusses, der dazu eines seiner Mitglieder als **Kassenwart** (§ 22) ständig beauftragt.

§ 55. Das **Rechnungsjahr** fällt mit dem Kalenderjahr zusammen.

§ 56. Zur Abwickelung des gesamten Geldverkehrs des D.V.V. ist ein **Postscheckkonto,** für besondere Vermögensteile (Werbefonds, Unterstützungskasse usw.) sind eigene **Bankkonten** anzulegen oder **mündelsichere Wertpapiere** zu beschaffen. Diese sind bei einer Bank zu hinterlegen. Den Landes- und Gauvereinen ist es gestattet, sich der Kasseneinrichtungen des D.V.V. für ihre eigenen Zwecke durch Anlage von Konten usw. zu bedienen.

§ 57. Die **Einziehung der Eintrittsgelder** und der **Mitgliederbeiträge** kann den Gauvereinen übertragen werden und halbjährlich erfolgen.

§ 58. Alle **Einnahme- und Ausgabeanweisungen** sind von dem Geschäftsleiter zu prüfen und von dem mit der ständigen Kassenaufsicht beauftragten Mitgliede des geschäftsführenden Ausschusses (Kassenwart) zu vollziehen.

§ 59. Mit der Kassenverwaltung ist die Führung der **Mitgliederlisten** (in Kartenform) verbunden.

§ 60. Die Einnahme- und Ausgaberechnungen des abgelaufenen Jahres sind bis zum 1. März abzuschließen. Ihnen ist ein **Vermögensnachweis** beizufügen.

Einnahme- und Ausgaberechnungen und Vermögensnachweis sind nach den Belegen von dem Kassenwart zu prüfen und als richtig zu bescheinigen, sowie demnächst vom Vorstande des D.V.V. förmlich festzustellen. Dieser

hat sie der Vertreterversammlung zur Abnahme durch die **Rechnungsprüfer** und zur Entlastung des geschäftsführenden Ausschusses vorzulegen.

Die Rechnungsprüfer werden von der Vertreterversammlung bestellt.

§ 61. Die Aufstellung einer besonderen **Anweisung für die Kassen- und Rechnungsgeschäfte** bleibt dem geschäftsführenden Ausschuß vorbehalten.

IX. Rechtsstreitigkeiten.

§ 62. Der Rechtsweg ist nur bei vermögensrechtlichen Streitigkeiten zulässig, darf jedoch nur mit Zustimmung der Vertreterversammlung beschritten werden. Die Zustimmung kann im Schriftwege herbeigeführt werden.

X. Auflösung.

§ 63. Der D.V.V. kann durch Beschluß der Vertreterversammlung mit einer Mehrheit von drei Vierteilen der vertretenen **ordentlichen** Mitglieder aufgelöst werden.

§ 64. Nach Regelung aller Verbindlichkeiten soll das im Rest verbliebene Vermögen nach Beschluß der auflösenden Vertreterversammlung verwendet werden.

XLVIII. Band. 8. Heft. August 1919.

GENERAL LIBRARY FEB 3 1920 UNIV. OF MICH.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

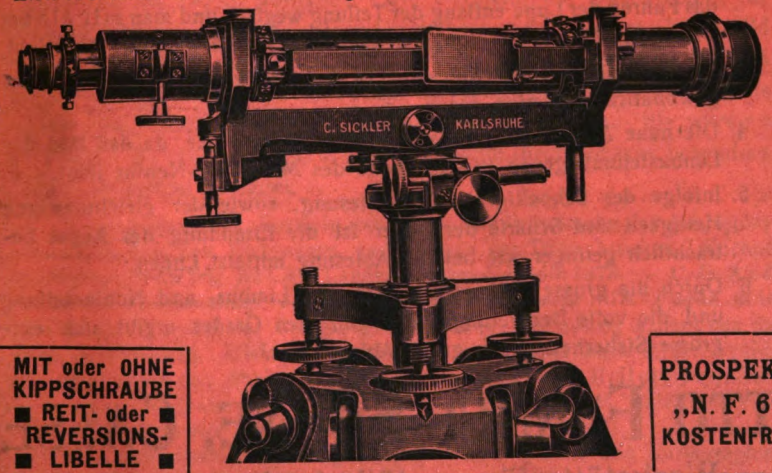
Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Neue Formeln zur Uebertragung geographischer Koordinaten durch Hauptdreiecksseiten, von Krüger. — Die Notwendigkeit einer Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesens, von v. Bertrab. — **Bücherschau.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
C. KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

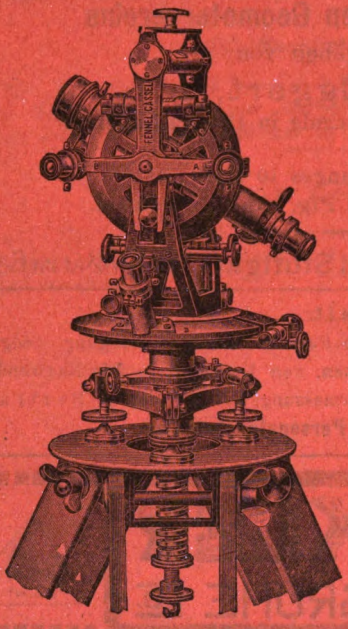


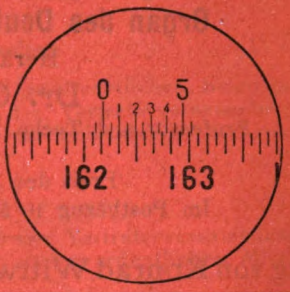
MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI

Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.





Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops

Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.

Ablesung 162° 11' 30".

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 8.

1919. August. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Neue Formeln zur Uebertragung geographischer Koordinaten durch Hauptdreiecksseiten.

Von **L. Krüger** in Potsdam.

§ 1. Zur Uebertragung der geographischen Breite B, der geographischen Länge L und des Azimutes α von einem Punkte P_1 des Erdellipsoids nach einem Punkte P_2 mittels der linearen Länge der geodätischen Dreiecksseite $P_1P_2 = s$ werden bei Landesvermessungen jetzt wohl hauptsächlich die Formeln von O. Schreiber, C. G. Andrae, R. Helmert und O. Börsch benutzt.*) Die ersteren sind seit 1878 bei der preussischen Landesaufnahme im Gebrauch. Alle diese Formeln unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander, sie sind nur in der Form der kleinen Korrektionsglieder verschieden. Sie entsprechen den Formeln, die Gauss als vierte bezw. fünfte Auflösung der entsprechenden Aufgabe auf der Kugel angegeben hat (Werke Bd. IV, S. 288/289). Die Formeln, die Gauss selbst für das Ellipsoid entwickelt und bei seiner Gradmessung benutzt hat (Werke Bd. IV, S. 328/329), haben die mittlere Breite und das mittlere Azimut als Argumente. Da sie infolgedessen indirektes Rechnen erfordern, sind sie bei Landesvermessungen nicht zur Verwendung gekommen. Sie wären aber, wie Prof. J. Frischauf hervorhebt**), wegen ihrer Schärfe besonders zur zweiten Rechnung geeignet.

*) O. Schreiber, Formeln und Tafeln zur Berechnung der geographischen Koordinaten aus den Richtungen und Längen der Dreiecksseiten. Rechnungsvorschriften für die trig. Abt. der Landesaufnahme. Berlin 1878. — C. G. Andrae, Den danske Gradmaaling. Tredie Bind etc. Kjøbenhavn 1878. Fjerde Afdeling, første Afsnit: Formler for Beregningen af Brede, Laengde og Azimut paa Sphaeroiden, S. 281—316. Diese Entwicklungen finden sich auch in den Problèmes de haute géodésie etc., 2e cahier. Copenhague 1882. — F. R. Helmert, Theorien der höheren Geodäsie, I. Band S. 456 u. f. — O. Börsch, Anleitung zur Berechnung geodätischer Koordinaten. Cassel 1885. S. 72 u. f.

**) J. Frischauf, Grundlagen der Landesaufnahme und Kartographie des Erdsphäroids. Stuttgart 1913, S. 34.

Im folgenden sollen nun neue Formeln entwickelt werden, die wie mir scheint noch etwas einfacher und auch schärfer als die zuerst angegebenen sind.

Wenn von dem Punkte P_1 aus die Polarkoordinaten der Hauptdreiecks-punkte des Vermessungsgebietes gegeben sind, so gelten die nachstehenden Formeln*), in denen gesetzt wird

$$\frac{e^2}{1-e^2} = e'^2, \quad e'^2 \cos^2 B_1 = \varepsilon_1^2, \quad 1+\varepsilon_1^2 = Q_1, \quad N_1 = \frac{a\sqrt{1+e'^2}}{\sqrt{Q_1}};$$

$$tg\, B_1 = t_1: \quad \varrho'' = \frac{1}{arc\, 1''}; \quad \begin{matrix} e^2 = \text{Quadrat der Exzentrizität,} \\ a = \text{Aequatorradius.} \end{matrix} \qquad (1)$$

$$u = \frac{s}{N_1} \cos \alpha_{1.2}, \quad v = \frac{s}{N_1} \sin \alpha_{1.2},$$

$$\begin{aligned} \frac{B_2 - B_1}{\varrho'' Q_1} &= u + h_{2.0}u^2 + h_{3.0}u^3 + h_{4.0}u^4 + \ldots \\ &\quad - h_{0.2}v^2 - h_{1.2}uv^2 - h_{2.2}u^2v^2 - \ldots \\ &\quad + h_{0.4}v^4 + \ldots \\ \frac{(L_2 - L_1)}{\varrho''} \cos B_1 &= v + f_{1.1}uv + f_{2.1}u^2v + f_{3.1}u^3v + \ldots \qquad (2) \\ &\quad - f_{0.3}v^3 - f_{1.3}uv^3 - \ldots \\ &\quad + \ldots \\ \frac{\alpha_{2.1} - 180^0 - \alpha_{1.2}}{\varrho''} &= g_{0.1}v + g_{1.1}uv + g_{2.1}u^2v + g_{3.1}u^3v + \ldots \\ &\quad - g_{0.3}v^3 - g_{1.3}uv^3 - \ldots \\ &\quad + \ldots \end{aligned}$$

mit

$$h_{2.0} = -\frac{3}{2}\varepsilon_1^2 t_1, \quad h_{3.0} = \frac{1}{2}\varepsilon_1^2(-Q_1 + t_1^2[1 + 5\varepsilon_1^2]),$$

$$h_{0.2} = +\frac{1}{2}t_1, \quad h_{1.2} = \frac{1}{6}(Q_1 + 3t_1^2[1 - 3\varepsilon_1^2]),$$

$$h_{4.0} = \frac{1}{8}\varepsilon_1^2 t_1(Q_1[4 + 19\varepsilon_1^2] - 5\varepsilon_1^2 t_1^2[3 + 7\varepsilon_1^2]),$$

$$h_{2.2} = \frac{1}{12}t_1(Q_1[4 - 17\varepsilon_1^2] + 3t_1^2[2 - 3\varepsilon_1^2 + 15\varepsilon_1^4]),$$

$$h_{0.4} = \frac{1}{4}t_1 h_{1.2}.$$

$$f_{1.1} = t_1, \quad f_{2.1} = \frac{1}{3}(Q_1 + 3t_1^2), \quad f_{3.1} = \frac{1}{3}t_1(Q_1[2 - \varepsilon_1^2] + 3t_1^2),$$

$$f_{0.3} = \frac{1}{3}t_1^2, \quad f_{1.3} = t_1 f_{2.1}. \qquad (3)$$

$$g_{0.1} = t_1, \quad g_{2.1} = \frac{1}{6}t_1(Q_1[5 - 4\varepsilon_1^2] + 6t_1^2),$$

$$g_{1.1} = \frac{1}{2}(Q_1 + 2t_1^2), \quad g_{0.3} = \frac{1}{3}t_1 g_{1.1},$$

$$g_{3.1} = \frac{1}{24}(Q_1^2[5 - 4\varepsilon_1^2] + 4Q_1 t_1^2[7 - 5\varepsilon_1^2 + 6\varepsilon_1^4] + 24t_1^4).$$

$$g_{1.3} = \frac{1}{24}(Q_1^2 + 4Q_1 t_1^2[5 - 3\varepsilon_1^2] + 24t_1^4).$$

*) Vergl. z. B. Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1918, S. 168—171.

$\Delta B = B_2 - B_1$, $\Delta L = L_2 - L_1$, $\alpha_{2.1} - \alpha_{1.2} - 180^0$ sind in Sekunden vorausgesetzt. Die Azimute werden von Norden über Ost gezählt.

Diese Formeln werden umständlich, wenn die geographischen Koordinaten von Dreieckspunkt zu Dreieckspunkt zu übertragen sind. Für diesen Fall kann man aber aus ihnen andere herleiten, indem man sie in Beziehung zu Formeln auf der Kugel bringt.

Es seien auf einer Kugel zu den ellipsoidischen Werten B_1, s, $\alpha_{1.2}$ entsprechende b_1, S, $a_{1.2}$ angenommen, die mit den ersteren in geeigneter, aber sonst willkürlich gewählter Beziehung stehen. Mit ihnen berechnet man b_2, Δl und $a_{2.1}$ auf der Kugel. Alsdann wird es sich darum handeln, zu diesen Werten die Verbesserungen herzuleiten, die zu den ellipsoidischen Werten B_2, ΔL und $\alpha_{2.1}$ führen. Diese Verbesserungen sollen aus den Gl. (2) mit (3) entwickelt werden.

Wie aus (2) ersichtlich ist, gelangt man leicht zu Beziehungen zwischen den Ellipsoid- und Kugelwerten, wenn als Kugelradius der Querkrümmungsradius N_1 im Punkte P_1 genommen wird.

§ 2. Die einfachste Annahme, die sich über die Ausgangswerte b_1, S, $a_{1.2}$ auf der Kugel machen lässt, ist die, dass sie gleich den Ausgangswerten auf dem Ellipsoid sind, also:

$$b_1 = B_1, \qquad S = s, \qquad a_{1.2} = \alpha_{1.2}. \tag{4}$$

Wird ausserdem N_1 als Kugelradius vorausgesetzt, so ergeben sich die Korrektionen $B_2 - b_2$, $\Delta L - \Delta l$, $\alpha_{2.1} - a_{2.1}$ sofort aus den Gl. (2), indem man in den Koeffizienten (3) nur die mit $\varepsilon_1^2 = e'^2 \cos^2 B_1$ multiplizierten Glieder beibehält. Es wird in Sekunden:

$$\begin{aligned}
\left(B_2 - B_1 - Q_1(b_2 - b_1)\right) &= B_2 - b_2 - \varepsilon_1^2(b_2 - b_1) \\
= \varrho'' Q_1 \varepsilon_1 \Big\{ &- \tfrac{3}{2} t_1 u^2 + \tfrac{1}{2}(-Q_1 + t_1^2[1 + 5\varepsilon_1^2])u^3 + \tfrac{1}{6}(9t_1^2 - 1)uv^2 \\
&+ \tfrac{1}{24} t_1 (12u^4 + 2[13 + 9t_1^2]u^2v^2 - [9t_1^2 - 1]v^4) \Big\} \\
&+ (e'^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho'' \qquad (5)
\end{aligned}$$

$$(\Delta L - \Delta l)\cos B_1 = \varrho'' \varepsilon_1^2 \Big\{ \tfrac{1}{3} u^2 v + \tfrac{1}{3} t_1 uv(u^2 - v^2) \Big\} + (e'^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho''$$

$$\begin{aligned}
a_{2.1} - a_{2.1} = \varrho'' \varepsilon_1^2 \Big\{ &\tfrac{1}{2} uv + \tfrac{1}{6} t_1 (1 - 4\varepsilon_1^2) u^2 v - \tfrac{1}{6} t_1 v^3 \\
&+ \tfrac{1}{12}([3 + 4t_1^2]u^3 v - [1 + 4t_1^2]uv^3) \Big\} \\
&+ (e'^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho''.
\end{aligned}$$

$$u = \frac{s}{N_1}\cos\alpha_{1.2}, \qquad v = \frac{s}{N_1}\sin\alpha_{1.2}, \qquad tg\, B_1 = t_1.$$

Für $\Delta b = b_2 - b_1$, $\Delta l = l_2 - l_1$ und $\Delta l \cos B_1 = \Delta l_0$ hat man unter den obigen Voraussetzungen nach (2):

$$\begin{aligned}\frac{\Delta b}{\varrho''} &= u - \frac{1}{2}t_1 v^2 - \frac{1}{6}(1+3t_1^2)\,u v^2 + \ldots \\ \frac{\Delta l_0}{\varrho''} &= v + t_1 u v + \frac{1}{3}(1+3t_1^2)\,u^2 v - \frac{1}{3}t_1^2 v^3 + \ldots.\end{aligned} \tag{6}$$

woraus umgekehrt folgt:

$$\begin{aligned}u &= \frac{\Delta b}{\varrho''} + \frac{1}{2\varrho''^2}t_1 \Delta l_0^2 + \frac{1}{6\varrho''^3}(1-3t_1^2)\,\Delta b\,\Delta l_0^2 + \ldots \\ v &= \frac{\Delta l_0}{\varrho''} - \frac{1}{\varrho''^2}t_1 \Delta b\,\Delta l_0 - \frac{1}{3\varrho''^3}\Delta b^2 \Delta l_0 - \frac{1}{6\varrho''^3}t_1^2 \Delta l_0^3 + \ldots.\end{aligned} \tag{6*}$$

Vermittelst der Gl. (6*) lassen sich in den Gl. (5) u und v durch Δb und $\Delta l_0 = \Delta l \cos B_1$ ausdrücken. Vorher soll aber noch die erste der Gl. (5) umgeformt werden.

Wenn ν einen vorläufig unbestimmten Wert bezeichnet, so wird mit Hilfe der ersten Gl. (6):

$$\begin{aligned}\cos^2(b_1 + \nu\Delta b) = \cos^2 b_1 \Big\{ & 1 - 2\nu t_1 u + \nu^2(t_1^2 - 1)u^2 + \nu t_1^2 v^2 \\ & + \frac{1}{3}t_1(4\nu^3 u^3 + [3\nu^2(1-t_1^2) + \nu(1+3t_1^2)]\,u v^2) + \ldots\Big\}.\end{aligned}$$

Setzt man $\nu = \frac{3}{4}Q_1$ und multipliziert beiderseits mit $e'^2 \Delta b$, so wird durch Einführung von $\Delta b \,.\, e'^2 \cos^2(b_1 + \frac{3}{4}Q_1 \Delta b)$ in die erste Gl. (5) das Glied $-\frac{3}{2}\varrho'' Q_1 \varepsilon_1^2 t_1 u^2$ zum Verschwinden gebracht. Man erhält:

$$\begin{aligned}B_2 - b_2 = {} & \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2(b_1 + \tfrac{3}{4}Q_1 \Delta b) \\ & + \varrho'' \varepsilon_1^2 Q_1 \Big\{ \frac{1}{16}(Q_1 - t_1^2[1 - 31\varepsilon_1^2])\,u^3 - \frac{1}{6}u v^2 \\ & - \frac{1}{96}t_1(6u^4 + [25 - 9t_1^2]\,u^2 v^2 - 4v^4)\Big\} + (e'^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho''.\end{aligned} \tag{7}$$

Wird $\nu = \frac{3}{4}$ gesetzt, so ergibt sich in derselben Weise wie vorher:

$$\begin{aligned}B_2 - b_2 = {} & \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2(b_1 + \tfrac{3}{4}\Delta b) \\ & + \varrho'' \varepsilon_1^2 \Big\{ -\frac{3}{2}\varepsilon_1^2 t_1 u^2 + \frac{1}{16}(1 - 16\varepsilon_1^2 - 8\varepsilon_1^4 - t_1^2[1 - 48\varepsilon_1^2 - 40\varepsilon_1^4])\,u^3 \\ & - \frac{1}{6}(Q_1 - 9\varepsilon_1^2 t_1^2)\,u v^2 - \frac{1}{96}t_1(6u^4 + [25 - 9t_1^2]\,u^2 v^2 - 4v^4)\Big\} \\ & + (e'^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho''.\end{aligned} \tag{7*}$$

$B_2 - b_2$ und Δb sind in Sekunden vorausgesetzt.

§ 3. Wenn in (7) und (7*) sowie in die zweite und dritte Gl. (5) die Werte von u und v aus (6*) eingeführt werden, so gelangt man zu folgenden Ausdrücken für die Korrektionen in Sekunden, die den Werten auf der Kugel hinzuzufügen sind, um aus ihnen die Werte auf dem Ellipsoid zu erhalten:

$$
\begin{aligned}
B_2 - b_2 &= \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2(b_1 + \tfrac{3}{4} Q_1 \Delta b) \\
&\quad + \varepsilon_1^2 Q_1 \Big\{ \frac{1}{16\varrho''^2}(Q_1 - t_1^2[1 - 31\varepsilon_1^2])\Delta b^3 - \frac{1}{6\varrho''^2}\Delta b \Delta l_0^2 \\
&\quad - \frac{1}{48\varrho''^3} t_1 (3\Delta b^4 - 8\Delta b^2 \Delta l_0^2 + 2\Delta l_0^4) \Big\} \\
&\quad + (e''^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho'' \\
&= \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2(b_1 + \tfrac{3}{4}\Delta b) + \varepsilon_1^2 \Big\{ -\frac{3}{2\varrho''} \varepsilon_1^2 t_1 \Delta b^2 \\
&\quad + \frac{1}{16\varrho''^2}(1 - 16\varepsilon_1^2 - 8\varepsilon_1^4 - t_1^2[1 - 48\varepsilon_1^2 - 40\varepsilon_1^4])\Delta b^3 \\
&\quad - \frac{1}{6\varrho''^2} Q_1 \Delta b \Delta l_0^2 - \frac{1}{48\varrho''^3} t_1 (3\Delta b^4 - 8\Delta b^2 \Delta l_0^2 + 2\Delta l_0^4) \Big\} \\
&\quad + (e''^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho'' \\
\Delta L - \Delta l &= \frac{1}{3\varrho''^2}\varepsilon_1^2 \Delta b^2 \Delta l (1 - \frac{1}{\varrho''}\varepsilon_1^2 t_1 \Delta b) + \varrho'' e'^2 Gl_5 \qquad (8) \\
\alpha_{2,1} - a_{2,1} &= \varepsilon_1^2 \Delta l_0 \Big\{ \frac{1}{2\varrho''}\Delta b - \frac{1}{3\varrho''^2} t_1 (1 + 2\varepsilon_1^2)\Delta b^2 + \frac{1}{12\varrho''^2} t_1 \Delta l_0^2 \\
&\quad + \frac{1}{12\varrho''^3}([1 + 2t_1^2]\Delta b^3 - 3t_1^2 \Delta b \Delta l_0^2) \Big\} \\
&\quad + (e''^4 Gl_4 + e'^2 Gl_5)\varrho''.
\end{aligned}
$$

Der Längenunterschied auf einer Kugel vom Radius N_1 weicht hiernach von dem Längenunterschied auf dem Ellipsoid nur um kleine Glieder von der Ordnung $\varrho'' e'^2 Gl_3$ ab, wenn auf der Kugel unter derselben Breite mit derselben linearen Länge der geodätischen Linie und mit demselben Azimut wie auf dem Erdellipsoid ausgegangen wird.

In der Gleichung für $\alpha_{2,1} - a_{2,1}$ lässt sich das Glied $-\frac{1}{3\varrho''^2}\varepsilon_1^2 t_1 \Delta b^2 \Delta l_0$ zum Fortfallen bringen, indem man z. B. $\Delta l_0 = \Delta l \cos B_1$ durch $\Delta l \cos(b_1 + \frac{2}{3}\Delta b)$ ersetzt.

Für Hauptdreiecksseiten kann man in den obigen Gleichungen auch schon die Glieder von der Ordnung $\varrho''(e''^4 Gl_3 + e'^2 Gl_4)$ vernachlässigen.

In $B_2 - b_2$, Gl. (8), ist das Glied $\frac{\varepsilon_1^2 t_1 Q_1}{48\varrho''^3}(3\Delta b^4 - 8\Delta b^2 \Delta l_0^2 + 2\Delta l_0^4)$ im Maximum annähernd gleich $\frac{\varrho'' e'^2}{32}\left(\frac{s}{N_1}\right)^4$. Das gibt für $s = 200$ km noch nicht 0″,000 05, und für $s = 120$ km noch nicht 0″,000 01.

Das Glied $\varepsilon_1^4 \Delta b \left[\frac{1}{16}[2 + \varepsilon_1^2 + t_1^2(30 + 31\varepsilon_1^2)]\left(\frac{\Delta b}{\varrho''}\right)^2 - \frac{1}{6}\left(\frac{\Delta l_0}{\varrho''}\right)^2\right]$ in der ersten Gl. für $B_2 - b_2$ wird im Maximum angenähert gleich $0{,}50\,\varrho'' e''^4 \left(\frac{s}{N_1}\right)^3$; dementsprechend kann es für $s = 140$ km höchstens gleich 0″,000 05, und für $s = 120$ km höchstens gleich 0″,000 03 werden.

Im ungünstigsten Falle werden die Glieder $\varrho''(e''^4 Gl_3 + e'^2 Gl_4)$

in der ersten Gl. für $B_2 - b_2$, Gl. (8), für $s = 120$ km noch nicht 0″,000 05 erreichen.

Das Glied $\varepsilon_1^4 \Delta b \left[\frac{1}{16}[-16 - 8\varepsilon_1^2 + t_1^2(48 + 40\varepsilon_1^2)]\left(\frac{\Delta b}{\varrho''}\right)^2 - \frac{1}{6}\left(\frac{\Delta l_0}{\varrho''}\right)^2\right]$ in der zweiten Gl. für $B_2 - b_2$ wird im Maximum angenähert gleich $\varrho'' e'^4 \left(\frac{s}{N_1}\right)^3$, also doppelt so gross wie vorher die $e'^4 Gl_3$ bei der ersten Gl. für $B_2 - b_2$. Für Dreiecksseiten von 100 km Länge bleiben aber auch die Glieder von der Form $\varrho''(e'^4 Gl_3 + e'^2 Gl_4)$ in der zweiten Gl. für $B_2 - b_2$ unterhalb 0″,000 05.

In $\alpha_{2.1} - a_{2.1}$ liegt der Einfluss des Gliedes $\varepsilon_1^2 \frac{\Delta l_0 \Delta b}{12 \varrho''}\left[[1 + 2t_1^2]\left(\frac{\Delta b}{\varrho''}\right)^2 - 3t_1^2\left(\frac{\Delta l_0}{\varrho''}\right)^2\right]$ für positive Werte von Δb und Δl und für $s = 200$ km

bei $B_1 = 30^0$ zwischen $-0'',000\,019$ und $+0'',000\,038$
„ $B_1 = 45^0$ „ $-0\,,000\,041$ „ $+0\,,000\,041$
„ $B_1 = 60^0$ „ $-0\,,000\,065$ „ $+0\,,000\,047$.

Das Glied $\frac{2}{3}\varepsilon_1^4 t_1 \Delta l_0 \left(\frac{\Delta b}{\varrho''}\right)^2$ in $\alpha_{1.2} - a_{1.2}$ kann im Maximum angenähert gleich $\varrho'' \frac{e'^4}{12}\left(\frac{s}{N_1}\right)^3$, also für $s = 150$ km erst 0″,000 01 werden.

Mithin sind auch in $\alpha_{2.1} - a_{2.1}$ die $\varrho''(e'^4 Gl_3 + e'^2 Gl_4)$ für Hauptdreiecksseiten ohne Bedeutung.

§ 4. Zwischen den Werten b_1, b_2, Δl, S, $a_{1.2}$, $a_{2.1}$ auf einer Kugel vom Radius N_1 und den Werten B_1, B_2, ΔL, s, $\alpha_{1.2}$, $\alpha_{2.1}$ auf dem Erdellipsoid bestehen demnach für geodätische Linien, deren lineare Länge unterhalb 120 km bleibt, die folgenden Gleichungen.

Wird

$$b_1 = B_1, \qquad S = s, \qquad a_{1.2} = \alpha_{1.2}$$

angenommen, so ist, mit

$$\frac{\varrho''}{N_1} s = \sigma, \qquad \sigma \cos \alpha_{1.2} = u, \qquad \sigma \sin \alpha_{1.2} = v:$$

$b_2 - b_1 = \Delta b$ und $\Delta l \cos b_1 = \Delta l_0$ in Sekunden:

$$\Delta L - \underset{\text{Sek.}}{\Delta l} = \frac{e'^2}{3\varrho''^2} \cos b_1 . u^2 v + \varrho'' Gl_6 = \frac{e'^2}{3\varrho''^2} \cos b_1 \Delta b^2 \Delta l_0 + \varrho'' Gl_7$$

$$\alpha_{2.1} - \underset{\text{Sek.}}{a_{2.1}} = \frac{e'^2}{2\varrho''} \cos^2 b_1 . uv + \frac{e'^2}{12\varrho''^2} \sin 2b_1 \cos 2a_{1.2} . v\sigma^2 + \varrho'' Gl_6 \qquad (9)$$

$$= \frac{e'^2}{2\varrho''} \cos^2 b_1 . \Delta b \Delta l_0 - \frac{e'^2}{24\varrho''^2} \sin 2b_1 (4\Delta b^2 - \Delta l_0^2)\Delta l_0 + \varrho'' Gl_6$$

$$B_2 - \underset{\text{Sek.}}{b_2} = \Delta b . e'^2 \cos^2 (b_1 + \tfrac{3}{4} Q_1 \Delta b) + \frac{e'^2}{16\varrho''^2} \cos 2b_1 . u^3$$

$$- \frac{e'^2}{6\varrho''^2} \cos^2 b_1 . uv^2 + \varrho'' Gl_6$$

$$B_2 - b_2 = \underset{\text{Sek.}}{} \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2 (b_1 + \frac{3}{4}\, \varrho_1 \Delta b) + \frac{e'^2}{16\varrho''^2} \cos 2b_1 \,.\, \Delta b^3$$
$$- \frac{e'^2}{6\varrho''^2} \cos^2 b_1 \,.\, \Delta b\, \Delta l_0^2 + \varrho'' Gl_6$$
$$= \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2 (b_1 + \frac{3}{4}\, \Delta b) + \frac{e'^2}{16\varrho''^2} \cos 2b_1 \,.\, u^3 \qquad (9)$$
$$- \frac{e'^2}{6\varrho''^2} \cos^2 b_1 \,.\, u v^2 - \frac{3e'^4}{4\varrho''} \cos^2 b_1 \sin 2b_1 \,.\, u^2 + \varrho'' Gl_6$$
$$= \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2 (b_1 + \frac{3}{4}\, \Delta b) + \frac{e'^2}{16\varrho''^2} \cos 2b_1 \,.\, \Delta b^3$$
$$- \frac{e'^2}{6\varrho''^2} \cos^2 b_1 \,.\, \Delta b\, \Delta l_0^2 - \frac{3e'^4}{4\varrho''} \cos^2 b_1 \sin 2b_1 \,.\, \Delta b^2 + \varrho'' Gl_6,$$

wobei $b_1 + \frac{3}{4}\, \varrho_1 \Delta b = b_1 + \frac{3}{4}\, \Delta b + \frac{3}{4}\, \Delta b \,.\, e'^2 \cos^2 b_1$ ist.

ΔL ist nur wenig von Δl verschieden. Der Maximalwert von $\Delta L - \Delta l$, gleich $\frac{2\sqrt{3}}{27}\, \varrho'' e'^2 \left(\frac{s}{N_1}\right)^3 \cos b_1$, wird für $s = 120$ km erst $0'',001\,2 \cos b_1$. $\Delta L - \Delta l$ ist kleiner als $0'',000\,05$ bei $b_1 = 30^0$ für $s < 43$ km und bei $b_1 = 60^0$ für $s < 52$ km, und kleiner als $0'',000\,5$ bei $b_1 = 30^0$ für $s < 94$ km und bei $b_1 = 60^0$ für $s < 110$ km.

Wenn man $\alpha_{2.1} - a_{2.1}$ nur auf $0'',000\,5$ genau zu erhalten braucht, was in der Regel genügt, so kann das zweite Glied in den beiden Gleichungen für $\alpha_{2.1} - a_{2.1}$ auch noch vernachlässigt werden.

Für $s = 120$ km ist nämlich in

$\frac{e'^2}{12\varrho''^2} \sin 2b_1 \cos 2a_{1.2} \,.\, v\sigma^2$		$\frac{e'^2}{24\varrho''^2} \sin 2b_1 \,.\, \Delta l_0 (4\Delta b^2 - \Delta l_0^2)$	
bei $a_{1.2} =$	Faktor von $\sin 2b_1 =$	bei $a_{1.2} =$	Faktor von $\sin 2b_1 =$
0^0	0	0^0	0
15	+ 0″,000 17	15	+ 0″,000 36
30	+ 0″,000 19	30	+ 0″,000 53
45	0	45	+ 0″,000 40
60	− 0″,000 32	60	+ 0″,000 08
75	− 0″,000 64	75	− 0″,000 25
90	− 0″,000 76	90	− 0″,000 38

Die Glieder $\frac{e'^2}{16\varrho''^2} \cos 2b_1 \,.\, u^3 - \frac{e'^2}{6\varrho''^2} \cos^2 b_1 \,.\, u v^2$ in den Gleichungen für $B_2 - b_2$ liefern nur kleine Beträge. Für $s = 70$ km ergeben sie im Maximum $0'',000\,1$; für $s = 53$ km kann ihr Einfluss höchstens $0'',000\,05$ werden. Für diese Glieder könnte man leicht ein Täfelchen anlegen, indem man sie in s ausdrückt.

§ 5. Es handelt sich nun noch um die Berechnungen von b_2, Δl, $a_{2.1}$ auf der Kugel vom Radius N_1, wenn b_1, S und $a_{1.2}$ gegeben sind. Dazu könnte man die Gl. (2) mit (3) benutzen, indem man darin $\varepsilon_1^2 = 0$ setzt, also für $b_2 - b_1$ und Δl z. B. die Gl. (6). Wenn man hierbei nicht sehr weit geht, erhält man jedoch schärfere Werte und mit weniger Rechnung, wenn man die schon erwähnten sphärischen Formeln benutzt, die von Gauss in den „Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie", Art. 16, angegeben sind. Von den dort aufgeführten 4 Rechnungswegen ist hier der letzte am geeignetsten; für ihn lauten die Formeln:

$$\frac{\varrho''}{N_1} S = \sigma, \qquad \begin{matrix} tg\,\xi = tg\,\sigma \cos a_{1.2} \\ \sin\eta = \sin\sigma \sin a_{1.2} \end{matrix} \qquad b_1 + \xi = b'$$

$$\begin{matrix} tg\,\Delta l = \sin\xi\, tg\, a_{1.2} \sec b' & tg\, c = \sin\eta\, tg\, b' \\ \sin(b' - b_2) = tg\, c\; tg\,\frac{1}{2}\Delta l \cos b' & \sin E = tg\,\frac{1}{2}\sigma \sin a_{1.2} \sin\xi \end{matrix} \qquad (10)$$

$$a_{2.1} = a_{1.2} \pm 180^0 + c - E.$$

Aus diesen Gleichungen lassen sich leicht Reihen herstellen. Es ist:

$$\log tg\, z = \log\frac{z}{\varrho''} + \tau_z, \quad \tau_z = \frac{M : 3\varrho''^2}{[8{,}53181 - 20]} z^2 + \frac{7\,M : 90\,\varrho''^4}{[7.27 - 30]} z^4 + \ldots \quad (11)$$

M = Modul der Briggsschen Logarithmen. z ist rechter Hand in Sekunden vorausgesetzt.

So lange $\log z < 3{,}607$ ist, kann der Fehler, der dadurch entsteht, dass man $\tau_z = \frac{M}{3\varrho''^2} z^2$ nimmt, nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Einheit der 8. Dezimalstelle in (11) betragen.

Ferner kann man setzen:

$$\log \sin z = \log\frac{z}{\varrho''} - \frac{1}{2}\tau_z \qquad (12)$$

Der Fehler dieser Gleichung ist $\frac{M : 30\,\varrho''^4}{[6{,}90 - 30]} z^4 + \ldots$, er ist für $\log z < 3{,}70$ kleiner als $\frac{1}{2}$ Einheit der 8. Dezimalstelle.

Mit (11) und (12) ergeben sich nun sofort die Gleichungen für $\log\xi$, $\log c$ und $\log E$ in (13).

In den Gleichungen, die mittels (11) und (12) für $\log\Delta l$ und $\log(b' - b_2)$ erhalten werden, kann man $\tau_{\Delta l}$ eliminieren. Aus den Gl. für $tg\,\xi$ und $\sin\eta$ in (10) folgt nämlich, wenn ξ, η ebenso wie l und c in Sekunden vorausgesetzt werden:

$$\sigma\cos a_{1.2} = \xi\left(1 - \frac{\eta^2}{3\varrho''^2}\right) + \varrho'' Gl_5, \quad \sigma \sin a_{1.2} = \eta\left(1 + \frac{\xi^2}{6\varrho''^2}\right) + \varrho'' Gl_5;$$

$$\sigma^2 = \xi^2 + \eta^2 - \frac{1}{3\varrho''^2}\xi^2\eta^2 + \varrho''^2 Gl_6,$$

$$tg\, a_{1.2} = \frac{\eta}{\xi}\left(1 + \frac{\xi^2}{6\varrho''^2} + \frac{\eta^2}{3\varrho''^2} + Gl_4\right).$$

Damit wird

$$\Delta l = \frac{\eta}{\cos b'}\left(1 - \frac{\eta^2}{3\varrho''^2} tg^2 b' + Gl_4\right);$$

da ferner

$$c = \eta tg b' \left(1 - \frac{\eta^2}{6\varrho''^2} - \frac{\eta^2}{3\varrho''^2} tg^2 b' + Gl_4\right),$$

so ergibt sich

$$\Delta l^2 = c^2 + \eta^2 - \frac{\eta^4}{3\varrho''^2} tg^2 b' + \varrho''^2 Gl_6$$

$$= c^2 + \sigma^2 - \xi^2 + \frac{1}{3\varrho''^2}(\sigma^2 - \xi^2)(\xi^2 sec^2 b' - \sigma^2 tg^2 b') + \varrho''^2 Gl^6.$$

Nach (11) kann man daher setzen:

$$\tau_{\Delta l} = \tau_c + \tau_\sigma - \tau_\xi,$$

der dabei begangene Fehler, im Sinne einer Verbesserung der rechten Seite dieser Gleichung, ist:

$$\frac{2}{45}\frac{M}{\varrho''^4}\eta^2(\eta^2 sec^2 b' - \sigma^2) + Gl_6 = -\frac{2}{45}\frac{M}{\varrho''^4}(\sigma^2 - \xi^2)(\xi^2 sec^2 b' - \sigma^2 tg^2 b') + Gl_6,$$

im Maximum also gleich $-\frac{1}{90} M \left(\frac{s}{N_1}\right)^4 cos^2 b'$, d. i. für $s = 200$ km noch nicht $-(5 . cos^2 b')$ Einheiten der 9. Dezimalstelle.

Aus den Gl. (10) wird nun erhalten, wenn wieder wie vorher

$$\sigma = \frac{\varrho''}{N_1} S, \qquad u = \sigma cos a_{1.2}, \qquad v = \sigma sin a_{1.2}$$

gesetzt wird:

$$\begin{aligned}
log\,\xi &= log\,u \quad + \tau_\sigma - \tau_\xi \quad . \quad , \quad b_1 + \xi = b' \\
log\,c &= log(v\,tg\,b') \quad -\frac{1}{2}\tau_\sigma \quad . \quad - \quad \tau_c \\
log\,\Delta l &= log(v\,sec\,b') \quad . \quad -\frac{1}{2}\tau_\xi - \quad \tau_c \\
log(b' - b_2) &= log\frac{c\,v}{2\varrho''} \quad +\frac{1}{4}\tau_\sigma - \frac{3}{4}\tau_\xi + \frac{1}{4}\tau_c \\
log\,E &= log\frac{\xi\,v}{2\varrho''} \quad +\frac{1}{4}\tau_\sigma - \frac{1}{2}\tau_\xi \quad .
\end{aligned} \tag{13}$$

Die Grössen linker Hand ergeben sich in Sekunden.

$$a_{2.1} = a_{1.2} \pm 180^0 + c - E.$$

Die Formeln von Gauss, Werke Bd. IV, S. 289, findet man hieraus, indem man etwas weniger genau τ_ξ durch τ_u und τ_c durch τ_γ mit $\gamma = v\,tg\,b'$ ersetzt, wobei jetzt für τ nur das zuerst angegebene Glied in (11) genommen wird, und indem man in den letzten beiden Gleichungen für $log\,c$ und $log\,\xi$ ihre Werte einführt, so dass wird

$$\begin{aligned}
log(b' - b_2) &= log\frac{\gamma\,v}{2\varrho''} - \frac{1}{4}\tau_\sigma - \frac{3}{4}\tau_u - \frac{3}{4}\tau_\gamma \\
log\,E &= log\frac{u\,v}{2\varrho''} + \frac{5}{4}\tau_\sigma - \frac{3}{2}\tau_u.
\end{aligned}$$

Bei grösseren Hauptdreiecksseiten kann der Unterschied zwischen τ_c und τ_γ 1—2 Einheiten der 8. Dezimalstelle erreichen; dieser Einfluss würde aber nur bei der Gleichung für $log\,\Delta\,l$ in Betracht kommen. Der Unterschied zwischen τ_ξ und τ_u ist meistens belanglos.

Die Gl. (13) und (9) geben die Auflösung der Aufgabe: die geographischen Koordinaten mittels Hauptdreiecksseiten zu übertragen.

§ 6. Wenn man in (9) für die Konstanten ihre Zahlenwerte einführt, so kann man z. B. zum Uebergang von der Kugel zum Ellipsoid, also im Anschluss an (13) die folgenden Formeln benutzen:

$$\left.\begin{aligned}
\Delta L - \Delta l &= [6{,}721 - 20]\cos b_1 \,.\, u^2 v \\
\alpha_{2.1} - a_{2.1} &= [2{,}2119 - 10]\cos^2 b_1 \,.\, u v \\
&\quad + [6{,}119 - 20]\sin 2 b_1 \cos 2 a_{1.2} \,.\, v \sigma^2 \\
B_2 - b_2 &= [7.827\,319 - 10]\,\Delta b \,.\, \cos^2 (b_1 + \tfrac{3}{4}\,\Delta b) \\
&\quad - [0{,}215 - 10]\cos^2 b_1 \sin 2 b_1 \,.\, u^2 \\
&\quad + [5{,}994 - 20]\cos 2 b_1 \,.\, u^3 \\
&\quad - [6{,}420 - 20]\cos^2 b_1 \,.\, u v^2 .
\end{aligned}\right\} \quad (14)$$

Statt u kann man hierin auch ξ nehmen.

Mittels der Gl. (13) mit (11) und (14) soll nun ein Beispiel mit extremen Werten, von O. Schreiber (Formeln und Tafeln zur Berechnung geogr. Koordinaten, S. 10). berechnet werden.

Gegeben ist:

$$b_1 = B_1 = 57^0, \quad a_{1.2} = \alpha_{1.2} = 135^0, \quad log\,S = log\,s = 5{,}079\,18125.$$

(Auflösung siehe nächste Seite.)

§ 7. Werden zu den Gl. (10) die Gl. (8) hinzugenommen, so kann die Uebertragung der geographischen Koordinaten auf ziemlich weite Entfernungen erfolgen. Jedenfalls können diese grösser sein, als es bei Anwendung der Gl. (2), selbst wenn sie noch je um ein Glied weiter entwickelt sind, der Fall sein darf.

Es sei gegeben:

$$B_1 = 52^0\ 30'\ 16''{,}7, \quad \alpha_{1.2} = 59^0\ 33'\ 0''{,}6892, \quad log\,s = 5{,}724\,2591\,353.$$

(Diese Daten beziehen sich auf das in der geodätischen Literatur bekannte Beispiel Berlin—Königsberg. Vergl. Helmert, Theorien der höheren Geodäsie, I. Band, S. 244—247 u. S. 300—302.)

Zunächst werden auf der Kugel vom Radius N_1 mit den Werten $b_1 = B_1$, $a_{1.2} = \alpha_{1.2}$ und $S = s$ die Werte b_2, $\Delta\,l$ und $a_{2.1}$ berechnet. Nach (10) wird erhalten:

s ... 5,079 1812 5
$\varrho'' : N_1$ ... 8,508 7598 6
σ ... 3,587 9411 1
$\cos a_{1.2}$ ... 9,849 4850 0_n
$\tau_\sigma - \tau_\xi = +$ 255 1
ξ ... 3,437 4516 2_n
$v : 2\varrho''$ ... 7,821 971
$\frac{1}{4}\tau_\sigma - \frac{1}{2}\tau_\xi = 0$
E ... 1,259 423$_n$

$-E = +$ 18″,1720
$+c = 1^\circ\ 8'\ 15$,2199
$180^\circ + a_{1.2} = 315\ 0\ 0$,0000
$a_{2.1} - a_{2.1} = -\ 0$,0362
$a_{2.1} = 316^\circ\ 8'\ 33$″,3557

2,2119
$\cos^2 b_1$ ... 9,4722
ξv ... 6,8749$_n$
8,5590$_n$

Das zweite Glied in $a_{2.1} - a_{2.1}$ ist hier Null.

σ ... 3,587 9411 1
$\sin a_{1.2}$ ... 9,849 4850 0
$tg\, b'$ ... 0,174 9337 0
$-\frac{1}{2}\tau_\sigma - \tau_c = -$ 825 8
c ... 3,612 2772 3
v ... 3,437 4261
$1 : 2\varrho''$ ... 4,384 5449
$\frac{1}{4}(\tau_\sigma + \tau_c) - \frac{3}{4}\tau_\xi = +$ 79
$b' - b_2$ ... 1,434 2561
$b_1 = 57^\circ\ 0'\ 0$″,0000
$\xi = -\ 45\ 38$,1146
$b' = 56\ 14\ 21$,8854
$b' - b_2 = +\ 27$,1804
$b_2 = 56\ 13\ 54$,7050
$B_2 - b_2 = -\ 5$,6831
$B_2 = 56^\circ\ 13'\ 49$″,0219

6,72
$\cos b_1$ ... 9,74
ξ^2 ... 6,87
v ... 3,44
$\Delta L - \Delta l$ ... 6,77

$v = \sigma \sin a_{1.2}$ ... 3,437 4261 1
$\sec b'$ ... 0,255 1409 5
$-\tau_c - \frac{1}{2}\tau_\xi = -$ 698 2
Δl ... 3,692 4972 4

	8,531 81	7,27	$-\ 5$
σ^2 ...	7,175 88	σ^4 ... 4,35	$\tau_\sigma = 5101.4$
ξ^2 ...	6,874 90	ξ^4 ... 3,75	$+\ .4$
c^2 ...	7,224 55	c^4 ... 4,45	$-\ 5$
	5,707 69	1,62	$\tau_\xi = 2551.0$
	5,406 71	1,02	$+\ .1$
	5,756 36	1,72	$-\ 5$
			$\tau_c = 5706.4$
			$+\ .5$

$\Delta l = 1^\circ\ 22'\ 6$″,0321
$\Delta L - \Delta l = +\ 0$,0006
$\Delta L = 1^\circ\ 22'\ 6$″,0327

$b_1 + \frac{3}{4}\Delta b = b^* = 56^\circ\ 25'\ 26$″,03

7,827 319
$\cos^2 b^*$ ... 9,485 520
Δb ... 3,441 741$_n$
(1) ... 0,754 580$_n$
(1) = − 5″,3830.3
−(2) = − 3.3
(3) = + 1.7
−(4) = + 0.8
$B_2 - b_2 = -5$″,6831

0,22
$\cos^2 b_1$ ... 9,47
$\sin 2\, b_1$ ... 9,96
ξ^2 ... 6,87
(2) ... 6,52

$\Delta b = -2765$″,295

5,99
$\cos 2\, b_1$ ... 9,60$_n$
ξ^3 ... 10,31$_n$
(3) ... 5,90

6,42
$\cos^2 b_1$ ... 9,47
ξ ... 3,44$_n$
v^2 ... 6,87
(4) ... 6,20$_n$

Diese Auflösung hat den Vorteil, dass man dabei ausser für $\varrho'' : N_1$ keine Tafelwerte braucht.

$$\begin{aligned}
\log N_1 &= 6{,}805\,5577\,157 & \sigma &= 4^0\,45'\,5'',13\,684\\
\xi &= 2^0\,24'\,43'',39\,191 & \Delta l &= 7^0\,5'\,59'',96\,877\\
b_1 &= 52\;\;30\;\;16\;\;,70\,000 & c &= 5^0\,48'\,18'',40\,951\\
b' &= 54\;\;55\;\;0\;\;,09\,191 & -E &= -\;\;5\;\;10\;\;,47\,451\\
b' - b_2 &= \;\;12\;\;27\;\;,75\,097 & 180^0 + a_{1.2} &= 239\;\;33\;\;0\;\;,68\,920\\
b_2 &= 54^0\,42'\,32'',34\,094 & a_{2.1} &= 245^0\,16'\,8'',62\,420
\end{aligned}$$

Der Uebergang zu den ellipsoidischen Werten B_2, ΔL und $\alpha_{2.1}$ nach (8) ergibt weiter, da

$$\varepsilon_1^2 = e'^2 \cos^2 b_1 \ldots 7{,}396\,1214 - 10, \qquad 1 + \varepsilon_1^2 = Q_1 \ldots 0{,}001\,0799$$

und

$$b_1 + \frac{3}{4}\Delta b + \frac{3}{4}\varepsilon_1^2 \Delta b = b_* = 54^0 9' 43'',25 \text{ und } \Delta l \cos b_1 = \Delta l_0 \ldots 4{,}191962$$

ist:

$$\begin{aligned}
&\Delta b \,.\, e'^2 \cos^2 b_* && = +\;18'',2788\\
\varepsilon_1^2 Q_1 \cdot \Big\{ &-\frac{1}{6\varrho''^2}\Delta b \,.\, \Delta l_0^2 && = -\;\;\;188\\
&+\frac{1}{16\varrho''^2}\left(Q_1 - t_1^2\,[1 - 31\,\varepsilon_1^2]\right)\Delta b^3 && = -\;\;\;\;10\\
&+\frac{1}{48\varrho''^3}\,t_1 \cdot \begin{cases} -\,3\,\Delta b^4 \\ +\,8\,\Delta b^2\,\Delta l_0^2 \\ -\,2\,\Delta l_0^4 \end{cases} && \begin{aligned} &= -\;\;\;\;1\\ &= +\;\;\;\;9\\ &= -\;\;\;\;9 \end{aligned}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
B_2 - b_2 &= +\;18'',2589\\
b_2 &= 54^0\,42'\,32'',3409\\
B_2 &= 54^0\,42'\,50'',5998 \text{ anstatt} \ldots 50'',6000.
\end{aligned}$$

Ferner ist:

$$\begin{aligned}
\Delta L - \Delta l = \frac{1}{3\varrho''^2}\varepsilon_1^2 \Delta b^2 \Delta l &= +\;\;0'',0314\\
\Delta l &= 7^0\,5'\,59'',9688\\
\Delta L &= 7^0\,6'\;\;0'',0002 \text{ anstatt} \ldots\; 0'',0000
\end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned}
\varepsilon_1^2 \Delta l_0 \cdot \Big\{ &+\frac{1}{2\varrho''}\Delta b && = +\;\;0'',7451\\
&-\frac{1}{3\varrho''^2}\,t_1 \begin{cases} (1 + 2\,\varepsilon_1^2)\,\Delta b^2 \\ -\,\frac{1}{4}\,\Delta l_0^2 \end{cases} && = -\;\;\;250\\
&+\frac{1}{12\varrho''^3} \begin{cases} +\,(1 + 2\,t_1^2)\,\Delta b^3 \\ -\,3\,t_1^2\,\Delta b\,\Delta l_0^2 \end{cases} && \begin{aligned} &= +\;\;\;239\\ &= +\;\;\;\;8\\ &= -\;\;\;\;36 \end{aligned}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_{2.1} - a_{2.1} &= +\;\;0'',7412\\
a_{2.1} &= 245^0\,16'\,8'',6242\\
\alpha_{2.1} &= 245^0\,16'\,9'',3654 \text{ anstatt} \ldots\; 9'',3653
\end{aligned}$$

§ 8. Die im § 2 gemachten Annahmen über die Ausgangswerte b_1, S, $\alpha_{1.2}$ auf der Kugel kann man, wie bereits gesagt, auch durch andere ersetzen.

Es werde z. B. festgesetzt, dass die Kugelbreiten b_1 und b_2 gleich den zu B_1 und B_2 gehörigen reduzierten Breiten sein sollen, also

$$tg\, b_i = \frac{1}{\sqrt{1+e'^2}}\, tg\, B_i, \qquad \cos b_i = \frac{\sqrt{1+e'^2}}{\sqrt{Q_i}}\cos B_i. \tag{15}$$

Dadurch wird erreicht, dass, wenn der grösste Kreis unter dem Azimut $\alpha_{1.2} = \alpha_{1.2}$ ausgeht, dann sein Azimut $\alpha_{2.1}$ in der Breite b_2 gleich dem ellipsoidischen Azimut $\alpha_{2.1}$ wird. Die lineare Länge des Grosskreisbogens zwischen den Breiten b_1 und b_2 sei S und die dazu gehörige Längendifferenz gleich Δl. Ist nun die Beziehung zwischen s und S bekannt, so lassen sich aus b_1, S und $\alpha_{1.2} = \alpha_{1.2}$ die Werte b_2, Δl, $\alpha_{2.1} = \alpha_{2.1}$ nach (13) berechnen. Von b_2 wird mittels (15) zu B_2 übergegangen, während die Beziehung zwischen Δl und ΔL, ebenso wie die vorher zu brauchende zwischen S und s, noch aufzustellen ist.

Die Gleichung zwischen S und s kann man leicht erhalten, indem man die Gleichungen für die Azimutdifferenz auf der Kugel und auf dem Ellipsoid miteinander vergleicht.

Nach (2) mit (3) ist für das Ellipsoid, wenn

$$u = \frac{\varrho''}{N_1} s\cos\alpha_{1.2}, \quad v = \frac{\varrho''}{N_1} s\sin\alpha_{1.2} \quad \text{und} \quad tg\, B_1 = t_1$$

gesetzt wird:

$$\begin{aligned}\alpha_{2.1} - (180^0 + \alpha_{1.2}) = v\Big\{ & t_1 + \frac{1}{2\varrho''}(Q_1 + 2t_1^2)u \\ & + \frac{1}{6\varrho''^2} t_1\Big((Q_1[5 - 4\varepsilon_1^2] + 6t_1^2)u^2 - (Q_1 + 2t_1^2)v^2\Big) + \ldots\Big\}.\end{aligned} \tag{16}$$

Für die Kugel mit demselben Radius N_1 ist hiernach, wenn

$$u' = \frac{\varrho''}{N_1} S\cos\alpha_{1.2}, \quad v' = \frac{\varrho''}{N_1} S\sin\alpha_{1.2} \quad \text{und} \quad tg\, b_1 = t_1'$$

ist:

$$\begin{aligned}\alpha_{2.1} - (180^0 + \alpha_{1.2}) = v'\Big\{ & t_1' + \frac{1}{2\varrho''}(1 + 2t_1'^2)u' \\ & + \frac{1}{6\varrho''^2} t_1'\Big((5 + 6t_1'^2)u'^2 - (1 + 2t_1'^2)v'^2\Big) + \ldots\Big\}.\end{aligned}$$

In dieser Gleichung wird nach (15) $t_1' = \frac{1}{\sqrt{1+e'^2}} t_1$, ferner

$$S = s\sqrt{1+e'^2}\,.\,F, \quad \text{also} \quad \frac{u'}{\sqrt{1+e'^2}} = uF, \quad \frac{v'}{\sqrt{1+e'^2}} = vF \tag{17}$$

gesetzt. Berücksichtigt man noch, dass $1 + e'^2 = Q_1 + \varepsilon_1^2 t_1^2$ ist, so geht sie über in:

$$\begin{aligned}\alpha_{2.1} - (180^0 + \alpha_{1.2}) = v\Big\{ & t_1 F + \frac{1}{2\varrho''}\Big(Q_1 + t_1^2[2 + \varepsilon_1^2]\Big)uF^2 \\ & + \frac{1}{6\varrho''^2} t_1\Big((5Q_1 + t_1^2[6 + 5\varepsilon_1^2])u^2 - (Q_1 + t_1^2[2 + \varepsilon_1^2])v^2\Big)F^3 + \ldots\Big\}.\end{aligned} \tag{18}$$

Aus der Gleichsetzung von (16) und (18) folgt nun:

$$F = 1 - \frac{1}{2\varrho''}\varepsilon_1^2 t_1 u + \frac{1}{6\varrho''^2}\varepsilon_1^2(-Q_1 + t_1^2[1 + 3\varepsilon_1^2])u^2 + \frac{1}{6\varrho''^2}\varepsilon_1^2 t_1^2 v^2 + e'^2 Gl_3$$

oder (19)

$$log\, F = -\frac{M e'^2}{4\varrho''} sin\, 2B_1 . u + \frac{M e'^2}{6\varrho''^2}(-cos\, 2B_1 . u^2 + sin^2 B_1 . v^2) + Gl_5,$$

womit sich der Wert von S in (17) ergibt. M = Modul der Briggsschen Logarithmen.

Die Gleichung zwischen ΔL und Δl wird wie folgt erhalten. Nach (2) mit (3) ist für das Ellipsoid

$$\Delta L . cos\, B_1 = v\left\{1 + \frac{1}{\varrho''} t_1 u + \frac{1}{3\varrho''^2}\left((Q_1 + 3t_1^2)u^2 - t_1^2 v^2\right) + \ldots\right\},$$

mithin wird für die Kugel

$$\Delta l . cos\, B_1 = v'\left\{1 + \frac{1}{\varrho''} t_1' u' + \frac{1}{3\varrho''^2}\left((1 + 3t_1'^2)u'^2 - t_1'^2 v'^2\right) + \ldots\right\}$$

oder, wenn die Werte von t_1', v', u' und F eingeführt werden:

$$\frac{\Delta l}{\sqrt{Q_1}} \cdot cos\, B_1 = v\left\{1 + \frac{1}{\varrho''}(1 - \frac{1}{2}\varepsilon_1^2) t_1 u + \frac{1}{6\varrho''^2}\left((Q_1|2 - \varepsilon_1^2| + t_1^2|6 - 3\varepsilon_1^2 + 3\varepsilon_1^4|)u^2 - t_1^2|2 - \varepsilon_1^2| v^2\right) + \ldots\right\}.$$

Hiernach wird:

$$\Delta L - \frac{\Delta l}{\sqrt{Q_1}} = v\, sec\, B_1\left\{\frac{1}{2\varrho''}\varepsilon_1^2 t_1 u + \frac{1}{6\varrho''^2}\varepsilon_1^2\left((Q_1 + 3t_1^2|1 - \varepsilon_1^2|)u^2 - t_1^2 v^2\right) + \ldots\right\} \quad (20)$$

oder

$$\Delta L = \frac{\Delta l}{\sqrt{Q_1}}\left\{1 + \frac{1}{2\varrho''}\varepsilon_1^2 t_1 u + \frac{1}{12\varrho''^2}\varepsilon_1^2\left((2Q_1 - 3\varepsilon_1^2 t_1^2)u^2 - 2t_1^2 v^2\right) + \ldots\right\}$$

oder

$$log\, \Delta L = log \frac{\Delta l}{\sqrt{Q_1}} + \frac{M}{4\varrho''} e'^2 sin\, 2B_1 . u + \frac{M}{6\varrho''^2} e'^2 (cos^2 B_1 . u^2 - sin^2 B_1 . v^2) + Gl_5.$$

ΔL und Δl sind in Sekunden zu verstehen. Die Gl. (19) und (20) entsprechen den Formeln von W. Jordan.*) Diese Uebertragung der geographischen Koordinaten ist unbequemer als die vorher angegebene, weil bei ihr der Uebergang zu den reduzierten Breiten notwendig ist.

Man kann auch noch andere Annahmen für die Kugelwerte machen; nur ist dabei nötig, dass diese von den ellipsoidischen Werten nicht um mehr als eine Grösse von der Ordnung des Quadrats der Exzentrizität abweichen.

*) Jordan-Eggert, Handbuch der Vermessungskunde, III. Band 1916, S. 472/473.

Die Notwendigkeit einer Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesens.

Von General der Infanterie z. D. **v. Bertrab**, Dr. ing. h. c. der Techn. Hochschulen Berlin und München.

Bereits geraume Zeit vor dem Kriege setzte in den verschiedenen Berufen des Vermessungswesens eine Bewegung ein, welche die Schaffung einer einheitlichen Organisation zum Ziel hatte. Es knüpfte sich daran die Hoffnung, dass dadurch auch der gesamte Stand eine gerechtere Würdigung und damit eine den Verhältnissen entsprechende Hebung erfahren würde. Die Ereignisse des Krieges haben die Vermessungsangestellten erst recht zum Bewusstsein ihres Könnens gebracht und dadurch dazu beigetragen, die Bewegung wesentlich zu stärken und zu stützen. Die Berechtigung wird man ihr billigerweise nicht absprechen können und es ist ganz natürlich, dass die interessierten Kreise gerade jetzt, wo man bestrebt ist, alles von Grund auf zu revidieren und neu zu organisieren, darauf drängen, dass auch die Bedürfnisse des Vermessungswesens dabei in gebührender Weise berücksichtigt werden. Man ist sich darüber klar, dass der augenblickliche Zeitpunkt wie keiner zuvor ein zielbewusstes Vorgehen fordert, soll eine durchgreifende Besserung in absehbarer Zeit überhaupt ermöglicht werden. Das wäre aber in anbetracht der wichtigen Rolle, welche das Vermessungswesen im innerpolitischen und wirtschaftlichen Leben spielt, im Interesse des Staates sowohl wie in dem der Bevölkerung ausserordentlich zu bedauern. Es erscheint daher angebracht, auf diese Bewegung aufmerksam zu machen und weitere Kreise dafür zu interessieren.

Es sei zunächst kurz hingewiesen auf die vielseitigen und einschneidenden Aufgaben des Vermessungswesens für das öffentliche und Privatleben. Unsere gesamte Steuerveranlagung, soweit sie unmittelbar oder mittelbar mit dem Grund und Boden zusammenhängt, stützt sich auf die Ergebnisse der Vermessungen. Auf ihnen beruht Abgrenzung, Bewertung und Sicherung des Besitzes des Staates sowohl wie der Bürger. Für die rationelle Bewirtschaftung und Verwaltung des Grund und Bodens sind sie unentbehrlich. Alle dem öffentlichen und privaten Interesse dienenden Anlagen wie Eisenbahnen, Strassen und Wege aller Art, Kanalisierungen, Wasserstandsregulierungen, Ent- und Bewässerungsanlagen, Wasserversorgung, Kolonisierungen, Bodenbewegungen und alle diesen ähnliche und verwandte Anlagen bedürfen sorgfältiger Vermessungsarbeiten als erste Vorbedingung für ihre Ausführung. Ebenso unentbehrlich sind Vermessungsarbeiten für den gesamten Bergbau und die Hebung der Bodenschätze. Ferner baut sich das ganze für jeden Kulturstaat unentbehrliche Kartenmaterial auf umfangreicher Vermessungstätigkeit

mannigfaltigster Art auf. Welche Bedeutung die Karten von den grössten bis zu den kleinsten Massstäben für das öffentliche Leben, für alle Zweige der Verwaltung, für die Armee, für das Schulwesen einschl. der Hochschulen, für ausgedehnte Gebiete der Technik und die vielseitigsten privaten Zwecke haben, dafür bedarf es nur eines Hinweises. Auch viele Wissenschaften, insbesondere die Geodäsie, Geographie, Geophysik, Geologie, Astronomie und alle mit diesen im Zusammenhang stehenden wissenschaftlichen Gebiete können in gewissem Umfange Vermessungen nicht entbehren. So bildet das Vermessungswesen einen wichtigen Lebensfaktor im Kultur- und Wirtschaftsleben eines Staates. Ordnung und Sicherheit, Handel und Wandel, Wissenschaft und Forschung sind mehr oder weniger abhängig von einer ordnungsmässigen Vermessung.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass zur Bewältigung der ausgedehnten und vielseitigen Vermessungsaufgaben ein umfangreiches Personal erforderlich ist und zwar ein stetig wachsendes. Die Eigenart der Arbeiten, die laufenden Veränderungen der Erdoberfläche, insbesondere infolge der Aenderungen in der Bebauung und ihrer Verwertung, ferner die sich fortgesetzt steigernden Forderungen inbezug auf Genauigkeit infolge der Fortschritte in der Technik verlangen eine ständige Kurrenthaltung und weiteren Ausbau der bereits geschaffenen neben den vielen neuen Aufgaben, welche fortgesetzt an das Vermessungswesen herantreten. Und alle diese Arbeiten verlangen eine ununterbrochene gleichzeitige Tätigkeit über das gesamte Staatsgebiet. Aus der Vielseitigkeit und weittragenden Bedeutung der Vermessungsarbeiten geht hervor, dass ihre Ausführung neben praktischer Begabung zum Teil ein recht umfangreiches Wissen wissenschaftlicher und technischer Art verlangt. Viele Aufgaben erfordern auch juristische, landwirtschaftliche und verwaltungstechnische Kenntnisse. Absolute Zuverlässigkeit der Arbeit, Festigkeit des Charakters und Gewandtheit und Sicherheit im Umgange mit allen Klassen der Bevölkerung sind weitere Qualitäten, die bei jedem tüchtigen Vermessungssbeamten vorausgesetzt werden. Man wird zugeben müssen, dass Anstellungsbedingungen und äussere Stellung der Vermessungsbeamten mit diesen Anforderungen nicht im Einklang stehen. Hier Wandel zu schaffen, liegt im allgemeinen Interesse, nicht nur in demjenigen der Vermessungsbeamten selbst.

Trotz seiner vielseitigen und wichtigen Bedeutung für Staat und Volk hat das Vermessungswesen in Deutschland eine eigene Organisation bisher nicht gehabt. Die historische Entwickelung des Deutschen Reichs hat es mit sich gebracht, dass sich das Vermessungswesen in den einzelnen Staaten nach verschiedenen Systemen entwickelt hat. Aber auch innerhalb der einzelnen Staaten ist seine Organisation durchaus keine einheitliche. So verteilt sich in Preussen die Vermessungstätigkeit auf 8 verschiedene Ministerien bezw. diesen gleichgestellte Behörden. Wo eine Vermessungs-

tätigkeit für bestimmte Zwecke unerlässlich wurde — sei es für Armee, Steuer, Verwaltung, Landwirtschaft oder andere Zwecke — wurden bei dem zuständigen Ministerium die für die Ausführung der erforderlichen Arbeiten notwendigen Stellen geschaffen. Ein Zusammenhang zwischen den Arbeiten dieser Stellen bestand aber zunächst nicht. Uebelstände wie einseitige Entwickelung innerhalb der einzelnen Ressorts, Doppelarbeiten für verschiedene Zwecke und dadurch entstehende unnötige Mehrausgaben u. a. waren die Folge. Dazu kam, dass keine Stelle ein Interesse an der für die Allgemeinheit so wichtigen Entwickelung des Vermessungswesens an sich hatte. Jede einzelne Stelle bemühte sich zwar, ihr eigenes Vermessungswesen auszubauen, aber es erfolgte dieses nach Lage der Verhältnisse im begrenzten Rahmen der eigenen Anforderungen. Das wirkte naturgemäss auch nachteilig auf das ausführende Personal, das sich dadurch in seiner freien Entwickelung gehemmt und an einem seinen Fähigkeiten und Leistungen entsprechenden Aufstieg gehindert sah.

Die vorerwähnten Uebelstände wurden wohl erkannt und man suchte wenigstens den empfindlichsten von ihnen vorzubeugen durch das in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts eingesetzte Zentral-Direktorium der Vermessungen im Preussischen Staate. Die Statuten dieses Direktoriums sind durchaus zweckmässig und bieten die nötige Handhabe, das Vermessungswesen wenigstens innerhalb des Preussischen Staates auf gesunder Grundlage zu entwickeln, einheitlich zu gestalten und allen beteiligten Stellen ebenso wie auch dem Staate im allgemeinen auf rationellste Art dienstbar zu machen. Um aber die neue Stelle in Wirksamkeit treten zu lassen, gehörte ein erfahrener Fachmann an die Spitze, der ausserhalb der beteiligten Ressorts stehend seine ganze Kraft der einen grossen Aufgabe widmen konnte. Bestimmungsmässig stand aber bisher an der Spitze des Zentral-Direktoriums der Chef des Generalstabes der Armee, von dem billigerweise ein entscheidender Einfluss auf die Entwickelung des Vermessungswesens nicht erwartet werden konnte und auch tatsächlich nicht ausgeübt wurde.

Die Gegner einer Umgestaltung des Vermessungswesens können nun die Tatsache anführen, dass bisher von keiner leitenden Stelle, in deren Bereich Vermessungsarbeiten ausgeführt werden, eine Aenderung der bestehenden Verhältnisse angeregt worden ist; sie können infolgedessen das Bedürfnis nach einer solchen in Abrede stellen. Es kann zugegeben werden, dass sich die einzelnen Stellen bisher tatsächlich mit den bestehenden Verhältnissen abgefunden haben; die mit einer Neuorganisation namentlich unter den früheren Verhältnissen verbundenen Schwierigkeiten regten gewiss auch nicht zu Aenderungen an, die man glaubte vermeiden zu können. Das ist also verständlich. Leider hielt sich aber auch diejenige Stelle, welche dazu berufen war, die allgemeinen Interessen des

Vermessungswesens zu vertreten, nämlich das Zentral-Direktorium, zurück. Wenn aber auch die eine oder andere Stelle kein eigenes Interesse an einer Reorganisation des Vermessungswesen im Sinne einer einheitlichen Zusammenfassung aller Vermessungstätigkeit hat, wobei hier und da ein gewisses Solidaritätsgefühl mitsprechen mag, sie müsste sich einer solchen fügen, wenn das allgemeine Staatsinteresse eine solche fordert. Das ist aber der Fall und zwar aus ökonomischen, sachlichen und persönlichen Gründen.

1. Aus ökonomischen Gründen. Es ist bereits angedeutet worden, dass unter den bestehenden Verhältnissen Doppelarbeiten unvermeidlich sind. Von irgend einer Stelle werden Vermessungen zu irgend einem — militärischen, steuertechnischen, wirtschaftlichen oder anderen — Zweck ausgeführt. Die betreffende Stelle hat nur ein Interesse daran, dass ihr eigener Zweck erfüllt wird, obgleich eine vielleicht nur geringe Mehrarbeit dieselbe Arbeit auch für Zwecke anderer Stellen nutzbar machen würde. Das unterbleibt, denn es würde nicht nur die Arbeitskräfte, sondern auch — und das ist meist das Entscheidende — die Etatsmittel der ausführenden Stelle belasten. Das Versäumte muss aber früher oder später nachgeholt werden, unter erneuter Aufwendung nun vielleicht höherer Mittel an Geld und Arbeit. Es mögen in einzelnen Fällen, wo die Verhältnisse, namentlich der Zeit, günstig lagen, verschiedene Stellen sich in der Arbeit gegenseitig unterstützt und entlastet haben; ohne besondere Veranlassung oder gar vorausblickend ist es aber kaum geschehen und noch weniger wurden die zahlreichen Interessen Privater von den amtlichen Stellen gelegentlich ihrer Arbeiten berücksichtigt. Es ist nicht immer, namentlich für Laien, leicht, die Zusammenhänge scheinbar verschiedenartiger Vermessungsarbeiten zu übersehen und sich ein Urteil zu bilden, wo durch Vereinigung verschiedener Arbeiten Ersparnisse gemacht werden können. Ein Beispiel möge das erläutern. Bei unseren Messtischaufnahmen im Massstab 1 : 25 000 wird alles, was sich auf der Erdoberfläche befindet, soweit es der Massstab zulässt, im Grundriss zur Darstellung gebracht; gleichzeitig werden die Formen und Höhenunterschiede des Geländes durch Schichtlinien ausgedrückt. Zur Erleichterung der Arbeit und Ersparnis von Kosten wird alles bereits vorhandene Material ausgenutzt. Es werden daher auch die vorhandenen Katasteraufnahmen auf den Massstab 1 : 25 000 reduziert und auf die Aufnahmeplatte aufgetragen. Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass diese Katasteraufnahmen in den meisten Fällen nur mit der grössten Vorsicht oder gar nicht gebraucht werden können. Dabei wäre es ein Leichtes, die Katasteraufnahmen von vornherein so auszuführen, dass sie bei den Messtischaufnahmen mit Vorteil verwendet werden könnten. Allerdings eine verhältnismässig geringe Belastung der einen, dafür aber eine ganz erhebliche Entlastung der anderen Stelle; ausserdem eine Verringerung der Gesamtkosten, aber mit einer Verschiebung der

Ausgaben, die im Etat nicht vorgesehen und daher unzulässig wäre. Eine noch weit bedeutendere Ersparnis an Zeit, Geld und Arbeit könnte erzielt werden, wenn die Grundrissaufnahme mit den Katasteraufnahmen vereinigt würde, so dass der Topograph in die fertigen Grundrisspläne lediglich die Schichtlinien hineinzulegen hätte. Dadurch würde gleichzeitig ein für die verschiedensten Zwecke ausserordentlich wertvolles Grundmaterial in grossem Massstabe geschaffen werden, aus dem auch ein namhafter pekuniärer Gewinn gezogen werden könnte. In einzelnen süddeutschen Bundesstaaten sind bereits mit ähnlichen Methoden die besten Erfahrungen gemacht worden. Bei uns in Preussen ist eine solche wirtschaftlich rationelle Arbeit unter den bestehenden Verhältnissen unmöglich.

Es würde zu weit führen, hier noch weitere Beispiele für die Unwirtschaftlichkeit der Organisation unseres Vermessungswesens anzuführen. Soll es auf eine rationelle Grundlage gestellt werden, so gibt es nur einen sicher zum Ziele führenden Weg, nämlich die Zusammenfassung aller Vermessungsstellen in eine einheitlich organisierte Behörde. Nur dann können die vielen bisher nebeneinander arbeitenden Stellen zu gemeinsamer Arbeit vereint und dadurch dem Staat, den Kommunen und den Privaten viel Kosten und Arbeit erspart werden. Durch kaufmännische Einrichtung des Betriebes und praktische Verwertung des gewonnenen Materials würde die ganze Behörde sehr bald die Kosten für ihre Erhaltung selbst aufbringen können, wenn ihr für die der Allgemeinheit und insbesondere dem Grundbesitz zugute kommende Kurrenthaltung des Grundmaterials ein Zuschuss aus der Grundsteuer zufliessen würde. Eine Vermessungssteuer von jährlich durchschnittlich einer Mark für den Morgen würde über 200 Millionen einbringen. Allein dieser letzte Umstand dürfte unter den gegenwärtigen Verhältnissen genügen, um ein derartiges Projekt in ernstliche Erwägung zu ziehen.

2. Aus sachlichen Gründen. Es mag sein, dass das Vermessungswesen vor dem Kriege das geleistet hat, was die einzelnen Stellen von ihm zu verlangen für notwendig hielten. Ob es aber auch das leistete, was es innerhalb einer zweckmässigen Organisation zum allgemeinen Nutzen hätte leisten können, darf bezweifelt werden. Es war dies auch schlechterdings nicht zu erwarten. Die Vorstände der einzelnen Vermessungsstellen in den verschiedenen Ministerien haben gewiss alles für die Förderung der ihnen anvertrauten Arbeiten getan, was ihnen möglich war. Diese Förderung bewegte sich aber ganz naturgemäss in einer einseitigen, den beschränkten eigenen Bedürfnissen dienenden Richtung. Darüber hinauszugehen fehlte es diesen Stellen schon an den nötigen Mitteln. Und für die vorgesetzten obersten Dienststellen waren Vermessungsangelegenheiten überhaupt nur Mittel zum Zweck; sie hatten an einer Förderung über die eigenen Bedürfnisse hinaus kein unmittelbares Interesse. Ein solches

wäre auch nur dann von Wert und praktischem Nutzen, wenn es von sachverständiger Seite, die alle einschlägigen Verhältnisse zu übersehen in der Lage ist, ausgeht. Anderenfalls bleibt es platonisch und kann sogar leicht schädlich wirken.

Der Krieg hat uns auch nach dieser Richtung eine ernste Lehre gegeben. Die Vorbereitungen für das Kriegsvermessungswesen lagen im Frieden der Landesaufnahme ob nach den Entscheidungen des Chefs des Generalstabes. Nicht immer ergingen diese dabei im Sinne der Anträge der Landesaufnahme, und so waren die Vorbereitungen für den Krieg unzureichend. Was diesen unerfreulichen Zustand aber erst gefährlich machte, war, dass mit Ausspruch der Mobilmachung die Landesaufnahme sich planmässig auflöste und ihre im Vermessungswesen erfahrenen Offiziere in Stellen des Truppengeneralstabes versetzt wurden. Völlig auf sich angewiesen, ohne jede sachverständige Leitung, versagte das Kriegsvermessungswesen zunächst vollständig. Aus der Not heraus entstanden nun die verschiedenartigsten Vermessungsformationen. Die oberste Heeresleitung unterstützte diese zwar nach bestem Willen, sie sah sich aber bei der Unübersichtlichkeit des Ganzen einer Aufgabe gegenüber, der sie nicht gewachsen sein konnte. In richtiger Erkenntnis der Sachlage suchte sie daher diesem Uebelstande abzuhelfen durch Schaffung der Stelle eines Kriegsvermessungschefs. Leider blieb aber der erwartete Erfolg aus, weil die Anlehnung an eine in allen Vermessungsarbeiten geschulte Behörde, wie es die Landesaufnahme gewesen wäre, fehlte. Dies nachzuholen wurde versäumt, auch als im Jahre 1917 die heimatliche Landesaufnahme mit zureichenden Mitteln neu ins Leben gerufen wurde. Denn es wurde unerwarteterweise dieser jeder Einfluss auf das Kriegsvermessungswesen abgesprochen und an dieser Tatsache änderten auch die dringendsten Vorstellungen bis zum Kriegsende nichts mehr. Immerhin waren aber dem Kriegsvermessungswesen durch die Friedensvorbereitungen der Landesaufnahme die einzuschlagenden Wege vorgezeichnet. Sie folgten den allgemeinen Lehren und Erfahrungen der Vermessungskunde, zugeschnitten auf die Bedürfnisse des Heeres. Die Kriegsvorbereitungen unserer Gegner bewegten sich in der gleichen Richtung. Diese blieben auch während des Krieges diesen Grundsätzen treu, zu ihrem eigenen Besten und, wie wir an der Front häufig genug am eigenen Leibe erfahren mussten, zu unserem Nachteil. Der deutsche Kriegsvermessungschef dagegen liess sich unter dem Einfluss nichtsachverständiger Ratgeber verleiten, eigene neue Wege zu beschreiten. Er sagte sich von den Erfahrungen der Friedensvermessungen los und entfernte sich immer mehr von den natürlichen und bewährten Grundlagen jeder Vermessungstätigkeit. Statt dessen wurde in Verfolgung unfruchtbarer neuer Ideen erfolglos experimentiert und Zeit und Kräfte wurden aussichtslosen fremden Sonderplänen ge-

widmet. Erst im letzten Kriegsjahr, als die Verhältnisse sich immer ernster gestalteten, zwang die bittere Not, auf die alten Grundsätze der Landesaufnahme, auf die die ganzen Friedensvorbereitungen aufgebaut waren, zurückzukommen. Zu spät! das bisher Versäumte konnte nun nicht mehr in genügender Weise nachgeholt werden.

Es muss hier eingeschaltet werden, dass, während die Leitung des Kriegsvermessungswesens versagte, die Tätigkeit der Vermessungsbeamten und Techniker aller Grade und Berufe innerhalb der einzelnen Vermessungsabteilungen uneingeschränkte Anerkennung verdient. Von ihnen wurde alles geleistet, was man unter den Verhältnissen irgend erwarten konnte. An zahlreichen Stellen war man auch mit Erfolg bemüht, aus eigener Initiative in richtige Bahnen einzulenken; wir verdanken diesen Bestrebungen manche wertvolle Arbeit und Anregung. Die Wirksamkeit blieb aber auf den je nach der Stellung des Betreffenden mehr oder weniger begrenzten Raum beschränkt.

Die geschilderten Missstände im Kriegsvermessungswesen wären vermieden worden, wenn wir schon im Frieden eine bessere einheitliche Organisation des Vermessungswesens gehabt hätten, mit einem erfahreuen Fachmann mit eigener Verantwortung an der Spitze, der auch im Kriege die Verantwortung für die sachgemässe Ausführung aller erforderlichen Arbeiten hätte übernehmen und tragen können. Auf einem Gebiete von der Kompliziertheit des aus den verschiedensten Tätigkeiten zusammengesetzten Vermessungswesens musste ein Offizier ohne umfassende vermessungstechnische Kenntnisse und reiche praktische Erfahrungen notgedrungen versagen, wenn er nicht von sicherer Hand geleitet wurde. Der Chef des Generalstabes konnte das nicht; er konnte ihn nur nach aussen stützen. Je mehr sich daher der Kriegsvermessungschef dem Einfluss bewährter Fachmänner entzog, desto mehr bildete sich ein System der Selbsttäuschung aus, indem sich der vermeintlich Leitende immer mehr den Vorschlägen des eigentlich zu Leitenden unterwarf. Und so blieb der Misserfolg nicht aus. Das erforderliche wissenschaftliche und mit bedeutenden Mitteln beschaffte praktische Rüstzeug war vorhanden; ein hervorragend verwendungsfähiges, theoretisch und praktisch vorgebildetes Personal aus den verschiedenen Vermessungsberufen, darunter Hochschullehrer und Dozenten der einschlägigen Wissenschaften stand zur Verfügung es fehlte nur die sicher führende Hand. Wäre eine einheitliche Friedensorganisation vorhanden gewesen, die auch im Kriege den technischen Betrieb hätte übernehmen können, so wären auch die verfügbaren vortrefflichen Kräfte an den richtigen Stellen verwendet worden. Dadurch wären nicht nur der Truppe die besten Dienste geleistet worden, sondern es wären auch manchem tüchtigen Beamten bittere Enttäuschungen und kränkende Zurücksetzungen erspart geblieben.

Dieser Fall ist, weil typisch, etwas ausführlich behandelt; er ist aber durchaus nicht vereinzelt. Auch auf anderen Gebieten hat der Mangel einer einheitlichen Organisation des Vermessungswesens Nachteile zur Folge gehabt. So hätten unsere Kolonien zweifellos schneller entwickelt und zu einer reicheren Einnahmequelle des Reichs gestaltet werden können, wenn man sofort nach ihrer Erwerbung ihre Vermessung in Angriff genommen hätte. Es wird auch dem Laien leicht verständlich sein, dass durch nichts schneller ein Ueberblick über die Entwickelungsmöglichkeiten einer Kolonie, ihre Bodenschätze, Kultur, Bevölkerung usw., die rationelle Anlage der zu ihrer Nutzbarmachung erforderlichen Verkehrseinrichtungen, die notwendigen Sicherheitsmassnahmen usf. gewonnen werden kann, als durch die mit jeder Vermessung verbundene topographische Erkundung. Das erfordert freilich einen Vorschuss an Geldmitteln, der sich aber sehr schnell und mit reichlichen Zinsen zurückerstattet. Den Leitern der Vermessungen in unseren Kolonien ist dies zweifellos bekannt gewesen; wenn trotzdem aber nur zögernd an die Vermessungen herangetreten wurde und solche von den Erträgen der Kolonien abhängig gemacht wurden, so ist das eben wiederum ein Beweis dafür, dass solche Entscheidungen von einer Vermessungsbehörde abhängig gemacht werden müssen und nicht von einer Stelle getroffen werden dürfen, von der eine richtige Einschätzung des Wertes der Vermessungen nicht erwartet und auch billigerweise nicht verlangt werden kann.

Noch ein weiteres Beispiel. Bei unseren Operationen in der Türkei machte sich der Mangel an zuverlässigem Kartenmaterial in empfindlichster Weise fühlbar. Nun wäre es seinerzeit ein Leichtes gewesen, mit den für den Bau der Bagdadbahn notwendigen Vermessungen topographische Erkundungen und Aufnahmen in grösserem Umfange zu verbinden. Das geschah aber nicht. Eine selbständige Vermessungszentrale hätte sich die günstige Gelegenheit, in einem fremden Lande, an dessen Erschliessung wir obendrein ein grosses Interesse hatten, topographisch Fuss zu fassen, nicht entgehen lassen dürfen. Die verhältnismässig geringen Aufwendungen hätten sich durch grosse Vorteile für unseren Handel und unsere Industrie reichlich bezahlt gemacht. Für den Krieg wären wir dann nicht nur von vornherein im Besitz eines zuverlässigen Kartenmaterials gewesen, wir hätten auch ganz andere Kenntnisse über Land und Leute und einen Stamm sicherer Führer und zuverlässiger Berater gehabt. Es lässt sich nicht absehen, von welcher Tragweite solche Vorteile für uns hätten sein können.

Aus alledem geht hervor, dass das Vermessungswesen sich nur innerhalb einer eigenen selbständigen Organisation frei entwickeln kann, dann aber auch befähigt ist, dem Staate wertvolle Dienste zu leisten, an die unter den alten Verhältnissen nicht zu denken war. Nur in einer solchen

kann der Wissenschaft eine führende Rolle gesichert und nur in ihr kann allen Bedürfnissen des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens sowie auch denen jedes einzelnen in weitestem Masse Rechnung getragen werden.

3. Aus persönlichen Gründen. Es ist nicht nur verständlich, sondern auch berechtigt, dass die Beamtenschaft der Vermessungsberufe, je mehr sie sich des Wertes und der wachsenden Bedeutung ihrer Tätigkeit bewusst wird, desto mehr auch den Wunsch empfindet, den übrigen grossen Beamtenkörpern des Staates an Ansehen, Beförderung und auch Besoldung gleichgestellt zu werden. In der gegenwärtigen Organisation sind die darauf hinzielenden Bestrebungen aussichtslos. Entsprechend der Zersplitterung des Vermessungswesens auf die einzelnen Ministerien etc. sind auch die Anstellungsbedingungen und die äussere Stellung der Beamten verschieden. Die Voraussetzungen für eine einheitliche gerechte Behandlung, wie sie bei den anderen grossen Beamtenkörpern des Staates durch ihre Organisation gegeben sind, sind hier nicht vorhanden. Auch in dieser Beziehung fehlt eine oberste allen Vermessungsstellen gleichmässig vorgesetzte Fachbehörde, welche die Interessen der gesamten Beamtenschaft zu vertreten imstande wäre. Innerhalb eines einzelnen Ministeriums würde schon eine Hebung der Vermessungsbeamten auf grosse Schwierigkeiten stossen wegen der Rückwirkung auf die übrige Beamtenschaft desselben Ministeriums. Eine regierungsseitige allgemeine Verordnung zur Förderung der Interessen der Vermessungsbeamten würde bei den einzelnen Ministerien auf dieselben Schwierigkeiten stossen, und zwar in erhöhtem Masse wegen der Verschiedenartigkeit der Vermessungsarbeiten innerhalb der einzelnen Ressorts. Mit einer einmaligen Aenderung der Verhältnisse der Vermessungsbeamten wäre auch wenig geholfen. Es kommt doch darauf an, dass die Stellung und die Anforderungen an die Beamten dauernd den sich wechselnden Verhältnissen angepasst bleiben. Das ist aber wieder nur möglich in einer eigenen selbständigen Organisation. Die verschiedenen Ministerien standen bisher einer solchen Organisation aus schon verschiedentlich angedeuteten Gründen nicht wohlwollend gegenüber. Dem ist es zuzuschreiben, dass auch alle die zahlreichen diesbezüglichen Eingaben der Vereinigungen der Landmesser etc. völlig wirkungslos geblieben sind.

Die Hebung des Standes der Vermessungsbeamten liegt aber nicht nur im Interesse der Vermessungsbeamten selbst, sondern ebenso in dem des Vermessungswesens im allgemeinen und in dem des Staates. Um sie herbeizuführen, wäre allerdings nötig, die Anstellungsbedingungen zu erhöhen und einheitlich festzusetzen. Auf mancherlei Missstände, welche sich einerseits aus der Vor- und Ausbildung des jungen Landmessers, andererseits aus den ihm bereits im Beginn seiner Laufbahn obliegenden verantwortungsvollen Pflichten ergeben, ist aus Landmesserkreisen selbst

immer wieder hingewiesen worden. Diese halten selbst eine Verschärfung der Anforderungen im Interesse ihres Standes ebenso wie in dem des Vermessungswesens im allgemeinen für dringend erforderlich. Wenn damit die Aussicht auf eine bessere Laufbahn, wie sie durch Einsetzung einer zentralen obersten Fachbehörde gesichert sein würde, verbunden wird, ist ein Aufschwung des gesamten Vermessungswesens vorauszusehen. Der Vermessungsberuf mit seiner vielseitigen und anregenden Tätigkeit und den greifbaren Erfolgen seiner Arbeit würde in hohem Masse die Kreise der Intelligenz zum Eintritt anlocken, die sich bisher wegen der undeutlichen Lebensstellung der Angehörigen dieses Berufes abschrecken liessen. Dadurch ist aber eine Befruchtung und Förderung des Vermessungswesens zu erwarten. Die Liebe zum Beruf und der Stolz auf seine Leistungen würden wachsen, ein neuer Geist den ganzen Beruf beleben.

Wie soll nun die einheitliche Organisation geschaffen werden? Nur ganze Arbeit kann zum Ziele führen. Man nehme also, wie schon an anderer Stelle angedeutet, alle Stellen, welche Vermessungsarbeiten ausführen, aus den betreffenden Ministerien etc. heraus und unterstelle *sie* einer neuzubildenden, den obersten Staatsbehörden gleichzustellenden Zentralvermessungsstelle, der das gesamte Vermessungswesen unter eigener Verantwortung unterstellt und der auch ein Einfluss auf die Arbeiten der Privatlandmesser etc. eingeräumt wird. Nur innerhalb einer derartigen Organisation kann zugleich sachlich und ökonomisch gearbeitet werden, kann eine homogene, zufriedene Beamtenschaft herangebildet und das Vermessungswesen in weitestem Sinne allen Bedürfnissen des wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und öffentlichen Lebens nutzbar gemacht werden.

Die neue Organisation des Vermessungswesens würde naturgemäss auch die Einbeziehung der militärischen Vermessungsstelle, also der Landesaufnahme zur Voraussetzung haben. Die Arbeiten der Landesaufnahme bilden die praktische Grundlage aller Vermessungsarbeiten im Staate. Auf diese Arbeiten, welche für die weitere Entwickelung des Vermessungswesens in erster Linie von einschneidender Bedeutung sind, kann eine einheitliche Organisation nicht verzichten. Es fragt sich, ob dies ohne Schädigung der militärischen Interessen geschehen kann. Die Frage muss unbedingt bejaht werden. Sogar wichtige Gründe, nicht zum wenigsten die Erfahrungen des Krieges sprechen dafür. Die historische Entwickelung unseres Kartenwesens, welches ursprünglich lediglich auf die militärischen Bedürfnisse eingestellt war, brachte es mit sich, dass von militärischer Stelle aus die erste zusammenhängende, die ganze Monarchie überspannende Triangulation eingeleitet und auch durchgeführt wurde. Sie bildete die Grundlage nicht nur aller militärischen Kartenwerke, sondern auch, aus ökonomischen Gründen, aller für die verschiedenen Zweige der Zivilverwaltung erforderlichen Vermessungsarbeiten. Die

Landesaufnahme übernahm mit dieser Arbeit die Führung auf dem Gebiete der praktisch geodätischen Arbeiten. Sie löste ihre Aufgabe in mustergültiger Weise und wurde vorbildlich weit über die Grenzen des eigenen Landes hinaus. Ihre Leistungen werden für alle Zeiten ein Ruhmesblatt in der Geschichte des preussischen Generalstabes bleiben. Ein siegreicher Ausgang des Krieges hätte deswegen auch wahrscheinlich der Landesaufnahme die Möglichkeit geboten, bei der unter allen Umständen notwendigen Neuorientierung des Vermessungswesens eine ausschlaggebende Rolle zu spielen. Die Verhältnisse haben sich aber anders gestaltet. Der künftige Militäretat wird auch für den Generalstab auf das knappste bemessen sein, so dass die Landesaufnahme mit den ihr zur Verfügung gestellten Mitteln kaum in der Lage sein wird, den notwendigsten militärischen Anforderungen gerecht zu werden. Für die bisher mitvertretenen bürgerlichen Interessen bleibt nichts übrig. Ein solcher Zustand ist aber bei der heutigen Bedeutung der Vermessungen für die ganze Volkswirtschaft unhaltbar. Um deren unter den heutigen Verhältnissen bedeutend erhöhten Anforderungen auch nur einigermassen gerecht zu werden, müsste der Etat der Landesaufnahme anstatt verringert recht beträchtlich erweitert werden. Das wird keineswegs zugestanden werden. Es müsste daher sowieso ein beträchtlicher Teil der bisher von der Landesaufnahme geleisteten Arbeiten von der Zivilverwaltung übernommen werden. Das wäre aber unökonomisch und müsste daher heute mehr wie je verworfen werden. Es bleibt nur übrig, dass die Landesaufnahme ebenso wie alle anderen Vermessungsstellen mit in der neu zu schaffenden Organisation aufgeht. Das würde zugleich eine wesentliche Entlastung des Militäretats bedeuten, was allen beteiligten Stellen nur willkommen sein kann. Sachliche Bedenken stehen keinesfalls im Wege. Das Bedürfnis nach guten Karten in den verschiedensten Massstäben ist heute ein allgemeines, also nicht mehr ein Monopol der Armee. Ebenso brauchen jetzt die einzelnen Zweige der Verwaltung Vermessungen schärfster Art. Die Forderung eines Planmaterials in grossem Massstabe als Grundlage für die verschiedensten wirtschaftlichen, kulturellen und wissenschaftlichen Aufgaben wird immer dringender. Daraus ergibt sich, dass eine den modernen Anforderungen entsprechende bürgerliche Vermessungsbehörde alle, auch die schärfsten militärischen Anforderungen ohne weiteres miterledigen kann. Umgekehrt würden die einseitigen rein militärischen Anforderungen für viele wirtschaftliche Zwecke unzulänglich sein. Mussten doch bereits bisher manche Anforderungen an die Arbeiten der Landesaufnahme mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Interessen höher geschraubt werden, als es in rein militärischem Interesse nötig gewesen wäre. Die Militärverwaltung würde somit aus der Umgestaltung der Landesaufnahme nur Nutzen ziehen können; aber auch die Zivilverwaltung käme zu ihrem

Recht, indem sie freie Bahn für eine gesunde Neuordnung des gesamten Vermessungswesens erhielte.

Es sind bisher in erster Linie die preussischen Verhältnisse zum Gegenstande der Besprechung gemacht worden. In den anderen Bundesstaaten liegen die Verhältnisse zum Teil ähnlich, zum Teil allerdings besser. Für das Reich kommt aber hinzu, dass auch die Vermessungsgrundlagen in den einzelnen Staaten verschieden sind, Das Bedürfniss nach einer Vereinheitlichung hat sich aber bereits bei verschiedenen Gelegenheiten geltend gemacht. Die ersten Arbeiten der im Kriege geschaffenen Obersten Militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reich haben auch bereits unter dem Entgegenkommen aller beteiligten Stellen eine Vereinheitlichung auf dem Gebiete des Vermessungswesens angebahnt. Es zeigte sich dabei, dass das Verständnis für eine solche auf allen Seiten vorhanden war. Es liegt nun die Frage nahe, ob man nicht gleich eine einheitliche Organisation für das Reich schaffen solle. Der Gedanke ist namentlich in der jüngsten Zeit von verschiedenen Seiten angeregt worden und findet sicher bei allen Anhängern des deutschen Einheitsgedankens, den zu fördern heute besonders nottut, das weiteste Entgegenkommen. Erscheint doch das einheitliche Zusammenfassen aller Kräfte als eine Grundbedingung für die Anbahnung eines neuen Aufstiegs. Praktisch würden sich keine Schwierigkeiten ergeben, wenn man an dem Grundsatz festhält, das Gute, das sich bewährt hat, zu erhalten und zunächst nur das Verbesserungsbedürftige einheitlich zu verbessern. Das würde auch nützlich und mit einer einheitlichen Organisation durchaus vereinbar sein. Denn in einer so ausgedehnten und weitverzweigten Behörde, wie das deutsche Vermessungswesen darstellen würde, treten so verschiedenartige Verhältnisse auf, dass Schablonenarbeit nicht nur nicht am Platze wäre, sondern direkt dem Geiste einer freien zeitgemässen Entwickelung widersprechen würde. Einheitlich organisierte Vermessungsämter in den einzelnen Bundesstaaten — ev. auch diejenigen mehrerer Bundesstaaten zu einem vereinigt — ohne Zwischeninstanz einem Reichsvermessungsamt unterstellt, würden eine natürliche Grundlage für das deutsche Vermessungswesen bilden. Sollten besondere Umstände eine solche Organisation für das Reich noch nicht möglich machen, so beginne man wenigstens damit in Preussen. Der Erfolg wird nicht ausbleiben.

In den vorstehenden Ausführungen ist nachzuweisen gesucht, dass die Bestrebungen der Angehörigen der Vermessungsberufe berechtigt und der Entwickelung des Vermessungswesens förderlich sind; dass sie ferner Staat und Volk grossen Nutzen versprechen und den beteiligten Beamten etc. die Erfüllung berechtigter Wünsche bedeuten. Nochmals besonders hingewiesen sei auf die für die Steuerzahler so wichtige ökonomische Seite. Die angeschnittene Frage ist für das gesamte Volksleben von so ein-

schneidender Bedeutung, dass sie die Aufmerksamkeit weitester Kreise verdient, auch solcher, welche bisher Vermessungsangelegenheiten weniger Beachtung entgegengebracht haben. An ihrer Lösung ist das ganze Volk beteiligt. Es wäre daher verfehlt, dieselbe der einen oder anderen beteiligten Stelle zu überlassen oder anzuvertrauen. Die dann zu erwartende Lösung würde eine einseitige und die Allgemeinheit nicht befriedigende sein. Es muss von allen Seiten darauf gedrängt werden, dass die Staats- bezw. Reichsregierung in dieser wichtigen Lebensfrage selbst entscheidend eingreift unter Würdigung aller einschlägigen Verhältnisse und unter Anhörung nicht nur der Vertrauensmänner der Ministerien etc., in deren Bereich Vermessungen ausgeführt werden, sondern auch unter Hinzuziehung von Männern der Wissenschaft und Praxis und von Vertrauensleuten der Vermessungsberufe bezw. deren Vereinigungen.

Umfangreiche wichtige Arbeiten auf dem Gebiete des Vermessungswesens stehen bevor. Die Vermessung der neuen Grenzen, innere Kolonisation, Bodenreform, ausgedehnte industrielle Anlagen stellen an das Vermessungswesen ausserordentliche Anforderungen, die im Staatsinteresse schnell erledigt werden müssen. Je früher die erforderlichen Arbeiten einsetzen können, desto besser. Dass diese Arbeiten bereits im Sinne der neuen einheitlichen Grundsätze ausgeführt werden, ist dringend zu wünschen, aus ökonomischen Gründen geradezu zwingend. Die schnelle Inangriffnahme und alsbaldige Durchführung der neuen Organisation verträgt daher keinen Aufschub. Viel kostbare Zeit ist bereits leider verloren gegangen, weitere darf nicht geopfert werden. Wenn man daher die Notwendigkeit der Neuorganisation anerkennt, so gehe man auch sofort an die Ausführung. Jeder Aufschub bedeutet nicht zu rechtfertigenden Nachteil. Viele dringende Vermessungsarbeiten müssen schon jetzt liegen bleiben, weil sie mit den bisherigen Mitteln nicht mehr ausgeführt werden können. Unterbrechung bedeutet aber im Vermessungswesen Verfall und schnell wachsende Opfer an Zeit und Geld. Auf dem Gebiete der Vermessungen möglichst schnell wieder Ordnung zu schaffen und einen geregelten Betrieb wieder einzurichten, tut unserem ganzen wirtschaftlichen Leben dringend not. Dahin zu wirken ist auch eine vaterländische Pflicht und zwar nicht nur der unmittelbar beteiligten Kreise, sondern des ganzen Volkes.

Auch in Deutsch-Oesterreich ist man zu der Ueberzeugung gekommen, dass die einheitliche Organisation des gesamten staatlichen Vermessungswesens im eigensten Interesse des Staates liegt. Dort hat man schnell zugegriffen und bereits die grundlegenden Bestimmungen erlassen. Es wäre zu wünschen, dass das Deutsche Reich möglichst bald diesem guten Beispiel folgt.

Bücherschau.

Hanisch, *Tafeln für optische Distanzmessung.* J. B. Metzler, Stuttgart 1916. 45 S. M. 2.50.

Für die Berechnung wagrechter Entfernungen aus feintachymetrischen Messungen gab es bisher keine Zahlentafel mit ausreichender Rechenschärfe. Diese Lücke, die sich namentlich bei der Verwendung des entfernungsmessenden Theodolits für Katasteraufnahmen in bergigem und gebirgigem Gelände geltend macht, will die vorliegende, für alte Teilung eingerichtete Tafel ausfüllen.

Bezeichnet man die beiden Konstanten eines Tachymetertheodolits in üblicher Weise mit c und k, den zwischen den Entfernungsfäden abgelesenen Lattenabschnitt mit l, den zugehörigen Höhen- oder Tiefenwinkel mit α, so ist die wagrechte Entfernung d bekanntlich:

$$d = k\,l\cos^2\alpha + c\cos\alpha.$$

Oder wenn $k = 100 \pm \Delta k$ gesetzt wird:

$$d = 100\,l\cos^2\alpha \pm \Delta k\,l\cos^2\alpha + c\cos\alpha$$

$$d = \quad A \quad \pm \quad B \quad + \quad C.$$

Die Tafel reicht in α bis 30°, in l bis 209,9 cm, in Δk bis 2,0 ($k = 98{,}0$ bis 102,0). Der erste, 28 Seiten umfassende Teil der Tafel dient der Berechnung von A. Dabei wird das Argument l in zwei Teile, die Zehner (z) einerseits, die Einer und Zehntel (e) andererseits zerlegt, so dass $l = z + e$ und $A = z\cos^2\alpha + e\cos^2\alpha$ ist. Auf je zwei gegenüberliegenden Seiten sind die Teilwerte $z\cos^2\alpha$ für z von 10 zu 10 Metern, also die Werte $10\cos^2\alpha$, $20\cos^2\alpha$ ... bis $200\cos^2\alpha$ auf Zentimeter genau angegeben. Die Teilwerte $e\cos^2\alpha$ werden einem Nebentäfelchen mit dem Argument e (von 0,1 zu 0,1 m fortschreitend) entnommen. Je zu einer halben Seite der Tafel gehört ein solches Täfelchen. Seiner Berechnung ist ein mittleres α, z. B. für die Argumente $\alpha = 4$ bis 6° der Mittelwert 5° zugrunde gelegt.

Das zweite Glied B, das die Abweichung der Multiplikationskonstanten k von 100 zum Ausdruck bringt, wird aus einer 10 Seiten umfassenden „Korrekturtabelle" ermittelt, die mit dem Argument A (von 0 bis 210) die Werte B für $k = 98{,}0,\ 98{,}1,\ 98{,}2$ usw. bis 102,0 angibt. Zur Berechnung dieser Korrekturtabelle für den Fall eines positiven Δk ($k > 100$) dient die leicht abzuleitende Gleichung: $B = A \cdot \left(\frac{k}{100} - 1\right)$. Für den Fall $k < 100$, gibt die Tabelle zur Vermeidung der unbequemen Subtraktion nicht die Werte B, sondern die Werte $100 + B = 100 + A \cdot \left(\frac{k}{100} - 1\right)$, so dass auch in diesem Fall der Wert $(A + B)$ durch Summierung dreier Zahlen entsteht und die Summe nur noch um 100 zu vermindern ist.

Hinzu kommt endlich noch das Glied C, das z. B. für $c = 0{,}50$ und α von 0 bis 30° zwischen 0,50 bis 0,43 schwankt. Um sich die Summierung dieser vierten Zahl zu sparen, empfiehlt sich die Berechnung einer Korrekturtabelle, die gleichzeitig Δk und c berücksichtigt, also $(B + C)$ liefert. Diese Tabelle wäre für den Fall $k > 100$ mit Hilfe der Gleichung $(B + C) = A \cdot \left(\frac{k}{100} - 1\right) + c\cos\alpha$ zu ermitteln, wobei es genügt, für $c\cos\alpha$ einen Mittelwert, z. B. für $\alpha = 15°$ (für $c = 0{,}50$, $\alpha = 15°$ wird $C = 0{,}48$) anzunehmen. Vordrucke zur Herstellung einer solchen Tabelle liegen bei.

Die Anordnung der Tafel ist eine sehr übersichtliche und die Ermittlung der wagrechten Entfernungen erfordert wesentlich weniger Zeitaufwand, wie die logarithmische Auswertung. Das neue Rechenhilfsmittel sei daher für die Berechnung feintachymetrisch bestimmter Entfernungen bestens empfohlen.

Stuttgart, Dezember 1918. *A. Egerer.*

Hoderlein, A., *Anleitung zum Krokieren, Kartenlesen und für Geländeerkundung.* 7. Auflage. C. Koch, Nürnberg, 1916.

Die neue (innerhalb 20 Jahren siebente) Ausgabe dieses Lehrbuchs, von welcher der dem aktiven Offizierstand angehörende Verfasser im Vorwort sagt, dass sie sich in ihrer durchgearbeiteten Fassung durch Klarheit und Einfachheit von neuem empfehlen solle, gliedert den Stoff in zwei Abschnitte, das militärische Zeichnen, Krokieren und Kartenlesen einerseits, die Geländeerkundung andererseits. Der erste Abschnitt behandelt vorbereitende Übungen im Zimmer (Massstab, Situationszeichnen, Bergzeichnen, Krokieren mit Benützung der Karte) und praktische Übungen im Freien (Orientieren, Schätzung von Entfernungen, Horizontal- und Höhenwinkeln, Geländeaufnahmen, Ansichtsskizzen). Im zweiten Teil wird die Erkundung der einzelnen Geländeteile für militärische Zwecke besprochen.

Die Darstellung des Buchs, das im Verordnungsblatt des Bayrischen Kriegsministeriums als Lehrmittel für militärisches Zeichnen und Kartenlesen empfohlen wird, befriedigt namentlich im kartographischen Teil wenig. Dass sich zum Teil in den einfachsten Dingen Unrichtigkeiten und Unklarheiten im Ausdruck bis in eine siebte Auflage erhalten konnten, zeigt, wie bescheiden bisher die Anforderungen waren, die man namentlich militärischerseits an Lehrbücher der Kartenkunde gestellt hat. Zur Begründung des Gesagten nur wenige Sätze aus dem Buch: „Diejenigen feinen Linien, welche von Nord nach Süd laufen, nennt man Längengrade". „Die Karte des Deutschen Reichs 1:100000 umfasst einen Raum von 15 Minuten geographi-

scher Breite und 30 Minuten geographischer Länge." . . . „Unter Sattel versteht man jene Geländeform, welche zwei nebeneinander liegende Erhebungen, ehe sie mit ihren Abhängen in den Fuss übergehen, miteinander bilden." „Bei senkrechter Böschung berühren sich die Niveaulinien, . . . bei hohlen Böschungen nehmen die Niveaulinien nach der Höhe hin allmählich ab. . . ." „Der geographische Nordpol liegt unter einer geringen Abweichung (Deklination) zurzeit etwa 10—11 Grad westlich vom eigentlichen Nordpol. Auf dem Kompass ist diese Abweichung durch Pfeilstrich angegeben." Im Abschnitt „Massstab" wird gesagt, dass z. B. beim Massstab 1:25000. um das Abgreifen kleinerer Entfernungen zu ermöglichen, links vom Nullpunkt 250 m aufgetragen und diese Strecke in 10 Teile geteilt werde, so dass die einzelnen Teilstriche 25, 50, 75 . . . . lauten. In ähnlicher Weise sind auf Tafel 2 Massstabköpfe mit 4 Teilen gezeichnet, nämlich für 1:12500 mit den Teilstrichen 125, 250, 375. 500, für 1:75000 mit den Teilstrichen 375, 750, 1125, 1500 m! Die Teilstriche rechts der Null lauten beim letzteren Massstab: 1500. 3, 4500, 6, 7500 m. Wie sollen aus solchen Massstäben, die zum Glück niemals angewendet werden, beliebige im Zirkel befindliche Masse rasch abgelesen werden? Niemand wird das vom Verfasser angegebene Verfahren zur Längenmessung stark gekrümmter Linien anwenden. Das allein zweckmässige Verfahren der Summierung kleiner Teile mit dem Zirkel wird überhaupt nicht genannt. Alle Abbildungen zeigen noch die unrichtige, längst verlassene Darstellung der Sättel („Sättel haben die Form eines Vielecks mit eingebogenen Seiten"); auch die „Nullebenen" sind glücklicherweise längst aus den topographischen Karten verschwunden. Unter den für militärische Zwecke in Deutschland in Betracht kommenden Karten 1:25000 werden nur die preussischen Messtischblätter und die topographische Karte von Bayern genannt. Sind die Karten gleichen Massstabs von Sachsen, Württemberg, Baden und Hessen für die Zwecke der Heerführung nicht auch brauchbar? Auf den Tafeln der Kartenzeichen dürften diejenigen der preussischen Messtischblätter nicht fehlen, um so weniger, als diese Zeichen jetzt auch den Kartenwerken der übrigen deutschen Bundesstaaten zugrunde gelegt werden. Die auf Tafel 21 angegebenen Zeichen für die topographische Karte von Bayern 1:25000 (übereinstimmend mit den Zeichen des alten bayrischen Atlasses 1:50000) werden bekanntlich seit bald 20 Jahren nicht mehr angewandt. Bei den Hinweisen auf die Tafeln im Text stört die häufig unrichtige Bezifferung der Tafeln.

Wer die Schwierigkeiten kennt, mit denen der Anfänger im Gebrauch der Karte auch bei der besten Anleitung zu kämpfen hat, wird den

Optimismus des Verfassers, das Studium des Buchs werde dem Leser in wenigen Stunden Verständnis für die Karte, Genauigkeit und Geschick für das Zeichnen vermitteln, nicht zu teilen vermögen.

Stuttgart, Dez. 1918. *A. Egerer.*

Stiehler, G., *Geländezeichnen für die deutsche Jungmannschaft und das Militär.* Dürr, Leipzig, 1916. 1. Teil 1.25 Mk., 2. Teil 2 Mk.

Viel Anregung für Schüler und Lehrer bietet diese eigenartige Schrift eines erfahrenen Schulmanns. Während der erste Teil die Ausbildung für die zeichnerische Wiedergabe der wesentlichen Züge eines Geländeabschnitts mit einfachen Strichen bezweckt, will der zweite Teil in das Verständnis des Karten- und Geländebilds (im Grundriss und in der Seitenansicht) einführen. Neu ist dabei der Versuch, für die Ansichtsskizze feste einfache Zeichen für die verschiedenen Geländegegenstände zu gewinnen. Eingehend wird das Zurechtfinden im Gelände, die Herstellung einfacher Krokis und Ansichtsskizzen gezeigt. Die Abbildungen sind zumeist Schülerarbeiten, zum Teil Erstlingsversuche, was einen besonderen Reiz beim Studium der Schrift bildet. Sie gehört zum Besten, was auf diesem Gebiet geschrieben wurde, und sei deshalb für den Unterricht in der Schule, in Jugendvereinen und im Heer wärmstens empfohlen.

Der Verfasser hat auch einen Lichtbildervortrag „24 Aufgaben für das allgemeinbildende Geländezeichnen" im Verlag der Dürr'schen Buchhandlung in Leipzig herausgegeben (Leihgebühr mit Vortragtext 8,10 Mk.).

Stuttgart, Dezember 1918. *A. Egerer.*

Vereinsnachrichten.

Nachrichten aus Elsass-Lothringen.

Nach einer mir vor einiger Zeit gewordenen Mitteilung haben die aus dem Elsass vertriebenen deutschen Vermessungsbeamten in der letzten Sitzung des Vereins der Landmesser in Els.-Lothr. beschlossen, ihre neuen Anschriften dem Unterzeichneten mitzuteilen, um bei etwaigen Anfragen Auskunft erteilen zu können, auch wurde die Veröffentlichung in unserer Zeitschrift gewünscht.

Bisher sind nachstehende Adressen hier eingegangen:

6079. Dobritz, bisher Katasterkontrolleur in Strassburg, jetzt Charlottenburg, Witzlebenstr. 41 III.

Foehr, Steuerinspektor, früher in ?, jetzt Herborn (Dillkr.), Kaiserstr. 25.

Fritz, Katasterlandmesser, früher in Diedenhofen, jetzt Cassel, Wilhelmshöher Allee 129.

5682. Goetz, Steuerinspektor, früher in Saargemünd, jetzt Barmen, Südstr. 1.

Hagenlocher, Steuerinspektor, früher in Colmar, jetzt Hirsau OA. Calw (Wttbg.)

5858. Häussermann, Katasterfeldmesser, früher in Strassburg, jetzt Stuttgart-Cannstatt, Uhlandstr. 4.

1968. Hammer, Steuerrat, früher in Strassburg, jetzt Darmstadt, Wittmannstr. 5.

5639. Herrmann, Reg.-Feldmesser, früher in Strassburg, jetzt Bartenstein (Ostpr.) Landratsamt.

5508. Horstmann, Katasterfeldmesser, früher in Strassburg, jetzt Rodalben-Apostelmühle (Rheinpfalz).

5509. Kexel, Katasterfeldmesser, früher in Gebweiler, jetzt Camberg im Taunus.

6080. Möller, Heinrich, Landmesser, früher in Colmar, jetzt in Rehbach, Pension Osterwald, Post Michelstadt (Odenwald).

5643. Möller, Steuerinspektor, früher in Colmar, jetzt Goldap (Ostpr.). Landratsamt.

4706. Riemer, Katasterfeldmesser, früher in Diedenhofen, jetzt in Berlin W. 8, Wilhelmstr. 72.

5787. Schneck, Steuerinspektor, früher in Saargemünd, jetzt in Esslingen a. N., Neckarstr. 31.

3207. Schuster, Katasterkontrolleur, früher in Schiltigheim, jetzt in Hülsenbusch, Bez. Cöln.

Teichmann, Katasterfeldmesser, früher in ?, jetzt Kolberg (Pommern) Promenade 16.

Harleshausen, 14. Juli 1919. *Hüser.*

Personalnachrichten.

Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung. Verstorben sind: Kullmann, Oberlandmesser in Treysa, am 19. 4. 19, Goebler, Oberlandmesser in Cassel, am 7. 5. 19, Bohn, Reg.-Landmesser in Frankenberg, am 20. 6. 15 schwer verwundet und vermisst, ist für tot erklärt. — Versetzt wurden: Pusch, Reg.-Landmesser, am 1. 5. 19 vom Oberpräsidium. Abteilung für Vorarbeiten in Hannover, nach Peine und mit der Leitung des Vermessungsbüros beim dortigen Kanalbauamt beauftragt, am 1. 7. 19 Rein, Reg.-Landmesser, von Treysa nach Wiesbaden, am 1. 10. 19 die Reg.-Landmesser Virch, Ochs, Riehl, Ringewald, Hinterthür, sämtlich in Arolsen, nach Cassel, Spezk., am 1. 7. 19 Staack, Landmesser, von Dillenburg nach Eisenach, Bez. Merseburg. — Neu eingetreten: Thal, Landmesser in Cassel, Spezk., am 1. 4. 19. — A. Hüser, Oberlandmesser in Cassel-Harleshausen, zum 1. 7. 19 pensioniert.

Sachsen-Weimar. Gestorben Vermessungsrat Noch in Weimar.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Neue Formeln zur Uebertragung geographischer Koordinaten durch Hauptdreiecksseiten, von Krüger. — Die Notwendigkeit einer Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesens, von v. Bertrab. — **Bücherschau.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

GENERAL LIBRARY Engineering Library
MAR - 3 1920
UNIV. OF MICH.

XLVIII. Band 9. Heft. September 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

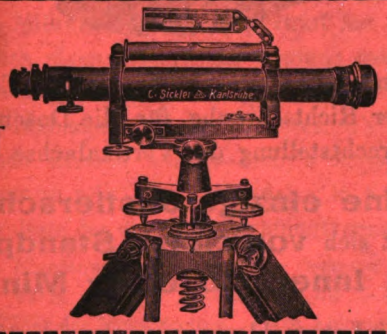
Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: A. Tichy's Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien, von Frischauf. — Ein neues Doppelprisma, von Grünert. — Zum Beitrag von Reg.-Landmesser Egbert Harbert „Geltung der Fachwissenschaft im Kriegsvermessungswesen und ihre Wirkung" von Treitschke. — Die Not der verdrängten elsass-lothringischen Landmesser, von Hammer. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Aus unseren Kolonien.** — **Baron Eötvös †.** — **Landesökonomierat Ruckdeschel †.** — **Personalnachrichten.** — **Kurze Mitteilung.**

SICKLER C. KARLSRUHE i.B.



PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20"	15"	10".
Preis:	Mk. 175.—	210.—	270.—.

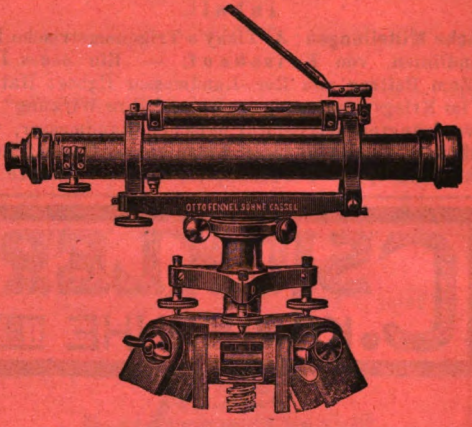
NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

Otto Fennel Söhne
Cassel.

Bei unserem neuen Nivellierinstrument

Modell NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Das Instrument ist unempfindlich



im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Es besitzt — abgesehen von der Richtschraube für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

nur eine einzige Justierschraube

und lässt sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Dies Instrument stellt eine völlig **neue Art** dar, die zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 9.

1919. September. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Tichy's Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien.

Von **Johannes Frischauf** in Graz.

Vorbemerkung. Anlässlich der Absteckung der vier grossen Alpentunnel der zweiten Eisenbahnverbindung Wien—Triest stellte sich A. Tichy, damals Inspektor der k. k. Staatseisenbahnen, die Aufgabe: in Gebieten, wo die gebräuchlichen Messungsmethoden (alte Basismessung, Invardraht) wegen Terrainschwierigkeiten versagen, mit grösserer Genauigkeit, als das bisherige trigonometrische Verfahren gestattet, Grundlinien zu messen. Unter dem obigen Titel hat Tichy sein Verfahren bekannt gemacht.[1])

Das k. und k. Militärgeographische Institut hat im Mai 1909 in Steinhof bei Neunkirchen einen Versuch zur Prüfung dieses Verfahrens ausgeführt. Hauptmann Karl Gaksch berichtet darüber ausführlich die Resultate in den „Mitteilungen" dieses Institutes, XXIX. Band, 1909.[2])

In geodätischen Kreisen scheint Tichy's Messungsmethode ziemlich unbekannt geblieben zu sein. Es sollen daher in Kürze sein Verfahren,[3]) sowie die Hauptresultate des erwähnten Prüfungsversuches mitgeteilt werden.

[1]) Wien 1909. Eigentum und Verlag des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins. 67 S. 8° mit 8 Abbildungen, die 5 ersten für die Theorie, die 3 letzten sind Bilder der Messgarnitur. Dazu Anhang A enthaltend die Tafeln für die Kostenberechnung bei Verwendung von 2 und 1 Theodolit für das 2—5 Faktorensystem. Anhang B gibt sechs graphische Tafeln: Reduktion auf den Meereshorizont, Tafel für die dreistelligen gemeinen Logarithmen, Tafel für *Compl. log cos²* zur Reduktion auf den Horizont und Hilfstafeln für die Absteckung nach dem 4, 3, 2 Faktorensystem. Tichy und diese Abhandlung werden der Kürze halber mit T. bezeichnet.

[2]) Diese Abhandlung (S. 41—69 dazu Tafel 6 mit 3 Figuren) wird mit G. bezeichnet.

[3]) Die T. Abhandlung wurde dabei durch eine auf die Genauigkeit bezügliche Untersuchung ergänzt.

I. Theorie.

1. Die zu messende Grundlinie wird in die Teilstrecken AC Fig. 1 zerlegt, die Strecke AC mittelst Triangulierung gemessen. Als einfachste Vermessungsart dient nachstehendes Verfahren.[1]) Die erste Seite ist ein in AC liegender Massstab „Etalon" von rund 1,2 m Länge. Der Etalon ist aus Invar, seine Enden können scharf anvisiert werden, in Fig. 1 mit ●—● bezeichnet. In seiner Mitte B kann er hochgenau um 90° geschwenkt werden. In den Punkten D und E der Senkrechten DE auf AC im Punkte B sind Theodolitenstände, in A und C scharf anvisierbare Signale.

In der Punktaufstellung D werden die Winkel α, γ, δ: im Punkte E die Winkel β, ε, η gemessen.

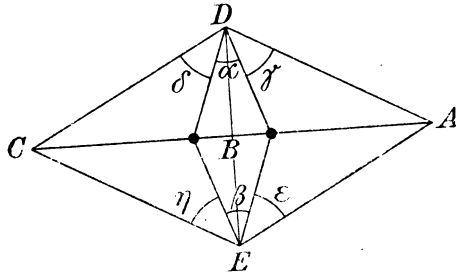


Fig. 1.

Daraus folgt, wenn mit a die halbe Etalonlänge bezeichnet wird,

$$BD = a\cot\frac{\alpha}{2}, \qquad BE = a\cot\frac{\beta}{2},$$

$$AB = BD\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\gamma\right) = BE\tan\left(\frac{\beta}{2}+\varepsilon\right):$$

also $$AB = \frac{1}{2}\left[a\cot\frac{\alpha}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\gamma\right)+a\cot\frac{\beta}{2}\tan\left(\frac{\beta}{2}+\varepsilon\right)\right].$$

In gleicher Art erhält man

$$BC = \frac{1}{2}\left[a\cot\frac{\alpha}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\delta\right)+a\cot\frac{\beta}{2}\tan\left(\frac{\beta}{2}+\eta\right)\right].$$

damit die Summe

$$AC = AB + BC.$$

[1]) In dieser Art hat T. ausser kleineren Vermessungen sechs grössere Grundlinien, zusammen rund 8814 m lang, vermessen. Die Idee: eine direkte Kopie des offiziellen Landes-Etalon als Ursprungsbasis zu gebrauchen, hatte T. selbständig 1882 gefasst. Später erfuhr er gelegentlich eines Gespräches mit dem Präzisions-Mechaniker Gustav Starke in Wien: die nämliche Idee — den Etalon des Landes als Ursprungsbasis zu gebrauchen — habe dieser bereits einmal gesprächsweise aus Steinheils Munde vernommen. In dessen Nachlass wurden darüber Bruchstücke aufgefunden. Dies zur Erläuterung der Fussnote T S. 5 und der Erwähnung Steinheils S. 38 und 64.

Diese Bestimmung ist unabhängig davon, in welchem Punkte der Linie AC der Punkt B vorausgesetzt wird, welche Länge BD und BE haben, wenn nur DE im Punkte B auf AC senkrecht steht.

Vereinfachungen. Liegt der Punkt B in der Mitte von AC, so sind die Dreiecke ADC und AEC ebenfalls gleichschenkelig. Bezeichnet man die Winkel an ihren Spitzen mit γ' und δ', so ist

$$\gamma = \delta, \qquad \varepsilon = \eta,$$

$$AC = a\cot\frac{\alpha}{2}\tan\frac{\gamma'}{2} + a\cot\frac{\beta}{2}\tan\frac{\delta'}{2}.$$

Diese Formel gilt auch noch, wenn der Punkt B nur nahezu in der Mitte von AC liegt. Setzt man

$$\frac{\alpha}{2} + \gamma = \frac{\gamma'}{2} + u, \quad \text{also } \frac{\alpha}{2} + \delta = \frac{\gamma'}{2} - u,$$

$$\frac{\beta}{2} + \varepsilon = \frac{\delta'}{2} + v, \quad \text{also } \frac{\beta}{2} + \eta = \frac{\delta'}{2} - v,$$

so heben sich in den Summen $AC = AB + BC$ die ersten Potenzen von u und v auf, und man erhält mit Fehler zweiter Ordnung die obige Formel.

Ist überdies $\alpha = \beta$, also $BD = BE$, $\gamma' = \delta'$, so sind die beiden Vierecke der Fig. 1 Rauten, und die Strecke AC ist „rautenförmig" abgesteckt. Dann ist

$$AC = 2a\cot\frac{\alpha}{2}\tan\frac{\gamma'}{2}.$$

Ist die Strecke AC nur nahezu rautenförmig abgesteckt, und setzt man mit Weglassung der Accente nach γ' und δ'

$$\frac{\alpha+\beta}{2} = m, \quad \frac{\alpha-\beta}{2} = u, \quad \frac{\gamma+\delta}{2} = n, \quad \frac{\gamma-\delta}{2} = v,$$

wo u und v kleine Grössen der ersten Ordnung sind, so heben sich bei der Berechnung der Summe von AB und BC die kleinen Grössen erster Ordnung auf, und man erhält mit Fehler zweiter Ordnung

$$AC = 2a\cot\frac{m}{2}\tan\frac{n}{2} = 2a\cot\frac{\alpha+\beta}{4}\tan\frac{\gamma+\delta}{4}.$$

Ist bei der Absteckung der Teilstrecke AC überdies $\gamma = 180^0 - \alpha$, so ist AC nach T. „normal" abgesteckt, die beiden Rauten sind dann einander ähnlich. T. erklärt die normale (also praktisch die nahezu normale) Absteckung als die günstigste, weil dadurch ungünstige Winkel möglichst vermieden werden.

2. Zur Beurteilung des Einflusses fehlerhafter Absteckung auf die Bestimmung der Länge AC möge mitgeteilt werden:

Im gleichschenkligen Dreiecke ABC sei M die Mitte der Grundlinie

AB. Wird Fig. 2 bei fester Höhe AB in M um den kleinen Winkel ε nach $A'B'$ geschwenkt, so ist

$$AM = A'M = MB = MB' = s, \qquad CM = h, \quad AC = BC = a$$

gesetzt,

$$A'C^2 = b'^2 = s^2 + h^2 - 2sh\cos(90 + \varepsilon) = a^2 + 2sh\sin\varepsilon$$
$$B'C^2 = a'^2 = a^2 - 2sh\sin\varepsilon.$$

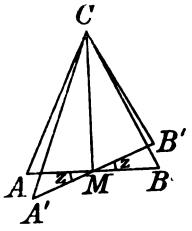


Fig. 2.

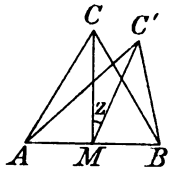


Fig. 3.

Dieselben Gleichungen erhält man, wenn bei fester Grundlinie die Höhe CM Fig. 3 um den kleinen Winkel ε nach MC' geschwenkt wird.

Daraus folgt $\sin\varepsilon = n$ gesetzt,

$$b' = a\left(1 + \frac{2hsn}{a^2}\right)^{\frac{1}{2}}, \qquad a' = a\left(1 - \frac{2hsn}{a^2}\right)^{\frac{1}{2}},$$

also, $\frac{hsn}{a^2} = x$ gesetzt, mit Fehler x^4

$$b' = a\left(1 + x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x^3\right) = a\left[1 - \frac{1}{2}x^2 + x\left(1 + \frac{1}{2}x^2\right)\right]$$
$$a' = a\left(1 - x - \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x^3\right) = a\left[1 - \frac{1}{2}x^2 - x\left(1 + \frac{1}{2}x^2\right)\right]$$
$$2S = a' + b' + 2s = 2a + 2s - ax^2$$
$$S = a + s - \frac{1}{2}ax^2, \qquad S - 2s = a - s - \frac{1}{2}ax^2$$
$$S - a' = s + ax(1 + \frac{1}{2}x^2), \qquad S - b' = s - ax(1 + \frac{1}{2}x^2)$$
$$(S - a')(S - b') = s^2 - a^2x^2 = s^2\left[1 - \left(\frac{hn}{a}\right)^2\right]$$
$$S(S - 2s) = a^2 - s^2 - a^2x^2 = h^2\left[1 - \left(\frac{sn}{a}\right)^2\right].$$

Ist C' der geänderte Winkel, so ist

$$\tan\frac{C'}{2} = \sqrt{\frac{(S - a')(S - b')}{S(S - 2s)}} = \frac{s}{h}\sqrt{\frac{1 - \left(\frac{hn}{a}\right)^2}{1 - \left(\frac{sn}{a}\right)^2}}$$
$$= \tan\frac{C}{2}\left(1 - \frac{n^2}{2}\left[\left(\frac{h}{a}\right)^2 - \left(\frac{s}{a}\right)^2\right]\right) =$$
$$= \tan\frac{C}{2}\left[1 - \frac{n^2}{2}\left(\cos\frac{C^2}{2} - \sin\frac{C^2}{2}\right)\right]$$
$$= \tan\frac{C}{2}\left(1 - \frac{n^2}{2}\cos C\right);$$

also mit Fehler n^4

$$C' - C = -\frac{n^2}{4} \sin 2C.$$

Wird $n = \sin z = z$ gesetzt und z in Minuten $= z'$ ausgedrückt, so ist in Sekunden

$$C' - C = -\frac{\pi}{720}(z')^2 \sin 2C = -0'',0044\,(z')^2 \sin 2C.$$

Im Art. 1 wurde vorausgesetzt, die Mitte B des Etalon liegt in der Strecke AC und seine Richtung fällt in AC.

Liegt die Etalonmitte B in AC und bildet seine Richtung mit AC den Winkel z, so ist Fig. 4, wenn DP und EQ senkrecht auf AC gezogen werden,

$$BDP = BEQ = z, \qquad DP = BD\cos z, \qquad EQ = BE\cos z;$$

$$DP = a\cos z \cot\frac{\alpha}{2}, \qquad EQ = a\cos z\cot\frac{\beta}{2};$$

$$AP = a\cos z\cot\frac{\alpha}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\gamma+z\right);$$

$$PC = a\cos z\cot\frac{\alpha}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\delta-z\right);$$

$$AC = a\cos z\cot\frac{\alpha}{2}\left[\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\gamma+z\right)+\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\delta-z\right)\right].$$

In gleicher Weise erhält man

$$AC = a\cos z\cot\frac{\beta}{2}\left[\tan\left(\frac{\beta}{2}+\varepsilon-z\right)+\tan\left(\frac{\beta}{2}+\eta+z\right)\right].$$

Ist z klein, so kann $\cos z = 1$ gesetzt werden; γ weicht von δ, ε von η nur um eine kleine Grösse ab, wenn B nahe in der Mitte von AC liegt; die beiden Werte von AC sind dann nur mit Fehlern zweiter Ordnung nach z behaftet, unabhängig von α und β.

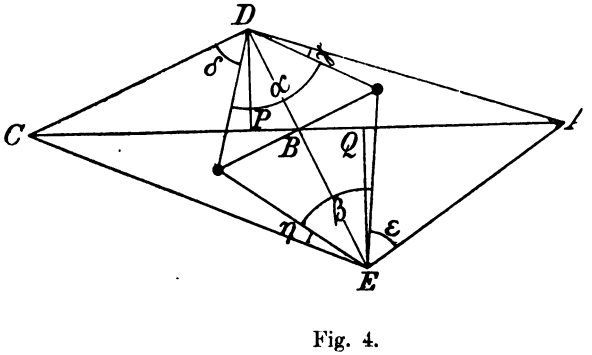


Fig. 4.

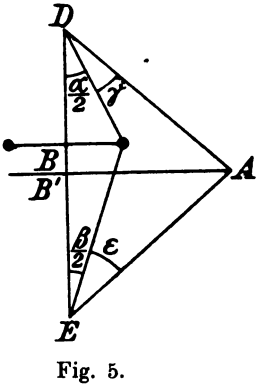


Fig. 5.

Liegt die Etalonmitte B nicht in AC, aber ist ihre Richtung parallel mit AC, so ist Fig. 5, wenn DB bezw. EB bis zum Durchschnittspunkt B' mit AC verlängert wird, $BB' = k$ gesetzt,

$$B'A = \left(a\cot\frac{\alpha}{2} + k\right)\tan\left(\frac{\alpha}{2} + \gamma\right) = \left(a\cot\frac{\beta}{2} - k\right)\tan\left(\frac{\beta}{2} + \varepsilon\right)$$

also

$$2\,B'A = a\cot\frac{\alpha}{2}\tan\left(\frac{\alpha}{2} + \gamma\right) + a\cot\tan\left(\frac{\beta}{2} + \varepsilon\right) + k\left[\tan\left(\frac{\alpha}{2} + \gamma\right) - \tan\left(\frac{\beta}{2} + \varepsilon\right)\right].$$

Ist α nahezu $= \beta$, d. h. BD nahezu $= BE$, so ist auch nahezu $\gamma = \varepsilon$. Liegt daher B in der Mitte von DE, so kann für die Bestimmung von $B'A$ (und ebenso von $B'C$), d. i. AB (und BC) der Einfluss von k als kleine Grösse zweiter Ordnung betrachtet werden.

Daraus folgt: Bei geplanter Rauten-Absteckung des Dreieckssystems ist der Einfluss einer etwas fehlerhaften Lage des Etalons verschwindend klein.

Durch die von T. angewandte Doppelberechnung von AB und BC bei nahezu rautenförmiger Gestalt des Viereckes $ADCE$ wird die Kompensation der Absteckungsfehler der Teilstrecke AC erzielt.

Die Anwendbarkeit der Rauten-Methode setzt nur voraus, dass die Standpunkte der Instrumente und Signale zugänglich sind und in einer

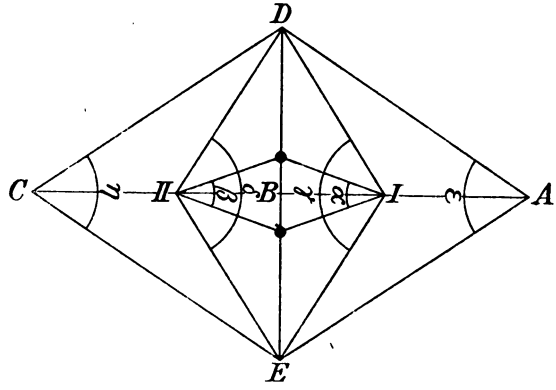


Fig. 6.

Ebene liegen, und die Theodolit-Visuren nach den Zielpunkten des Etalon und der Signale möglich sind.

3. Diese hier mitgeteilte Bestimmung der Teilstrecke AC bezeichnet T. als „Vergrösserung des Etalon mit zwei Faktoren". Die nächste Erweiterung ist die „Vergrösserung des Etalon mit drei Faktoren". Dies bewirkt T. Fig. 6 durch eine Zwischenstrecke DE, die in B auf AC senkrecht steht und in B halbiert wird, deren Endpunkte D und E mit Signalen besetzt sind.

Zunächst wird die Strecke DE nach dem Zweifaktorensystem vermessen. In der Senkrechten auf DE im Punkte B (also in der Teilstrecke AC) werden zwei Theodolitenstandpunkte I und II gewählt, ausser-

dem in den Punkten A und C die der Grundlinie DE gegenüberliegenden Winkel A und C der gleichschenkligen Dreiecke ADE, CDE gemessen.

Bezeichnet man die Winkel I und II an den Spitzen der gleichschenkligen Dreiecke DIE und $DIIE$ mit γ und δ, die Winkel bei A und C mit ε und η, so genügt bei nahezu rautenförmiger Absteckung der Teilstrecke AC für die Berechnung

$$AC = 2a \cot \frac{\alpha + \beta}{4} \tan \frac{\gamma + \delta}{4} \cot \frac{\varepsilon + \eta}{4}.$$

Durch Einschaltung von 3, 4, . . . Hilfsgrundlinien erhält T. bezw. das Vierfaktoren-, Fünffaktoren-System. Die Aufstellung der Formeln für diese Systeme erscheint hier überflüssig. Das Dreifaktorensystem usw. gestatten grössere Teilstrecken AC und grössere Winkel α, β, erfordern aber günstigeres Terrain als das Zweifaktorensystem; der Vorteil der grösseren Teilstrecken AC dürfte aber durch die vermehrte Winkelmessung und mühsamere Berechnung aufgehoben werden. Durch die Steigerung der Faktorenzahl werden die Schwierigkeiten der nahezu rautenförmigen Absteckung erhöht. Es scheint daher geraten, über drei Faktoren nicht hinauszugehen.

Bei normaler Absteckung ist

$$\alpha = 180^\circ - \gamma = \varepsilon = \ldots$$

Beim Zweifaktorensystem ist

$$AB = BC = a \cot \frac{\alpha^2}{2}, \qquad BD = a \cot \frac{\alpha}{2} = BE.$$

Beim Dreifaktorensystem ist

$$AB = BC = a \cot \frac{\alpha^3}{2}, \qquad BD = a \cot \frac{\alpha^2}{2} = BE,$$

$$BI = a \cot \frac{\alpha}{2} = BII.$$

In der Praxis erhält man für einen näherungsweise bekannten Wert von AC aus den obigen Formeln zunächst α, damit BD für das Zweifaktorensystem, und BD und BI für das Dreifaktorensystem; deren näherungsweise bekannten Werte sollen aber derart abgesteckt werden, dass möglichst genau

$$BD = BE, \qquad BI = BII$$

ist. Für diese Absteckung kann auch ein Messband verwendet werden, was allerdings T. (S. 5) nicht gestatten will. Ausser der Etalonlänge dürfen bei ihm nur Winkelmessungen verwendet werden, alle Vorarbeiten — also auch die Absteckung — sollen mittels Tachymeter ausgeführt werden.

T. gibt auf S. 17 Tafeln für das Argument AB, die BD, $\frac{\alpha}{2}$, die Fehler von AB und für 1 bis 10 bis 10000 km geben.

Die Zwischenstrecken BI usw. fehlen. Für das Dreifaktorensystem betragen diese Zahlen BI in m

9,48, 8,96, 8,32, 7,72, 7,21, 6,60, 6,13, 5,70.

4. Ist das Dreiecksnetz, das zur Bestimmung der Teilstrecke AC dient, in Rautenform abgesteckt, so erscheint im n-Faktorensystem AC in der Form

$$AC = 2T = 2a \tan\frac{x_1}{2} \tan\frac{x_2}{2} \ldots \tan\frac{x_n}{2},$$

wo theoretisch $x_1, x_2, \ldots x_n$ die stumpfen Winkel der Rauten bedeuten, also $x_1 = 180^0 - \alpha$ ist; in praktischer Ausführung aber die Mittelwerte der beiden stumpfen Winkel der nahezu rautenförmigen Vierecke sind, also $x_1 = 180^0 - \frac{\alpha+\beta}{2}$, $x_2 = \frac{\gamma+\delta}{2}$, ... ist. Die Winkelmessungen werden bis auf $\pm 1''$ Fehler genau vorausgesetzt.

Die Fehlerbestimmung von T infolge fehlerhafter Winkel geschieht (nach T. S. 9, 12, 14) in folgender Art. Es ist

$$d\log T = d\log\tan\frac{x_1}{2} + d\log\tan\frac{x_2}{2} + \ldots + d\log\tan\frac{x_n}{2},$$

wobei unabhängig voneinander die grössten Werte von $dx_1, dx_2 \ldots dx_n$ gleich $\pm 1''$ gesetzt werden.

Die grösste Quadratsumme ist die Summe der grössten Quadrate von $d\log x_1$, $d\log x_2 \ldots d\log x_n$, die kleinste Null. Der mittlere Fehler von $\log T$ ist gleich der Quadratwurzel des Mittelwertes der grössten und kleinsten Summe.

Bei normaler Absteckung ist $x_1 = x_2 = \ldots = x_n$, also

$$d\log T = \sqrt{\frac{n}{2}}\, d\log\tan\frac{\alpha}{2}.$$

Daraus erhält man für den Fehler von T

$$dT = T\, d\log nat\, T = \frac{T}{M} d\log brigg\, T = \frac{T}{M}\sqrt{\frac{n}{2}}\, d\log brigg \tan\frac{x}{2}.$$
$$M = 0{,}4343.$$

T. schreibt für die Berechnung der Teilstrecken AC siebenstellige Logarithmen vor, sechsstellige sind mehr als genügend. Aus den Tafeln (T. S. 47) erhält man für den grössten und kleinsten Wert von AB (in m) nebenstehende Zahlen von $d\log\tan\frac{x}{2}$ in Einheiten der siebenten Dezimalstelle für $dx = \pm 1''$ (also $\frac{dx}{2} = 0'',5$)

bei Faktoren	zwei		drei		vier		fünf	
	160	173	300	85	400	56	450	42
	35	82	60	52	100	41	130	34

II. Der Prüfungsversuch.

1. Ein solcher fordert die Messung einer der Länge genau bekannten Grundlinie nach T.-Methode.

T. empfiehlt für einen Prüfungsversuch (S. 61) die Absteckung eines einem Quadrate angenäherten Viereckes mit 400 ± 5 m Seitenlängen, dessen vier Seiten in je zwei und beide Diagonalen in je drei Teilstrecken nach Dreifaktorensystem bestimmt werden, und die acht Winkel an den Spitzen und zwar durchaus mit Richtung, in je neun kompletten Sätzen gemessen werden. Dies gibt genügend überschüssige Stücke, welche für die Leistungsprobe verwendet werden können.

Eine solche Prüfung gibt aber keinen Aufschluss über die Etalonlänge. Ein solcher erfordert, dass mindestens eine der Seiten oder Diagonalen im internationalen Masse gegeben ist. Ist $K = 2a$ die Etalonlänge, so erscheint jede T.-Messung in der Form

$$T = KW,$$

wo W von den Winkeln x_1, x_2, . . . abhängt.

Ist W fehlerfrei und K der richtige Wert der Etalonlänge, so wird die Grösse T richtig erhalten, Wird statt K ein anderer Wert K_0 gewählt, so erhält man einen anderen Wert T_0, wo

$$T_0 = K_0 W, \qquad \frac{T}{T_0} = \frac{K}{K_0}, \qquad \log K - \log K_0 = \log T - \log T_0$$

die Verbesserung des $\log K_0$ liefert.

Jede genau bekannte und auch nach T. Methode gemessene Seite liefert eine solche Bestimmung. Sind mehrere solche, zuerst trigonometrisch, dann das zweitemal nach T. gemessene Seiten vorhanden, so kann daraus ein genauerer Wert der Verbesserung der Konstante erhalten werden.

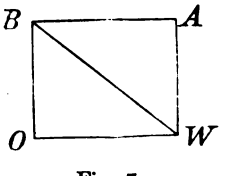


Fig. 7.

2. Der Prüfungsversuch des k. und k. Militärgeographischen Institutes 1909 war grosszügig geplant. In der grossen Wiener-Neustädter Ebene „Steinfeld" ist eine 1908 sehr genau gemessene Grundlinie OW von rund 240 m Länge mit mittlerem Fehler ± 0,147 mm. Diese wurde als erste Seite für ein Viereck $ABOW$ Fig. 7 verwendet. Die übrigen drei Seiten und die beiden Diagonalen wurden (G. S. 53) durch Winkelmessung mit einem nahezu gleichen mittleren Fehler von rund ± 2 mm bestimmt. Diese sechs Linien sollten nach T. Methode und überdies mit Invardrähten ge-

messen werden. Leider war aber zur Beobachtungszeit die Witterung sehr ungünstig, weshalb der geplante Versuch nicht zur vollen Ausführung gelangte. G. berichtet (S. 43): „Die Vorarbeiten wurden am 3. und 4., die Beobachtungen am 5., 7. und 8. Mai 1909 durchgeführt.

Die erste Maiwoche brachte ungünstige Witterungsverhältnisse. Fast sämtliche Beobachtungen wurden bei Regen und Wind absolviert ... Die zweite Diagonale AO konnte nicht mehr nach der Tichyschen Methode gemessen werden."

Bezüglich des Einflusses des schlechten Wetters auf die Arbeit und Genauigkeit (S. 69):

Die Versuchsmessungen waren auf einen Zeitraum von mehreren Tagen zersplittert. Immerhin darf nicht ausser acht gelassen werden, dass in dem nach Regengüssen erweichten Boden die Pflöcke möglicherweise ihre Lagen veränderten ... Zwischen der Viereckmessung und dem Beginn der Rautenmessung sind 36 regnerische Stunden verflossen und die Tichyschen Beobachtungen auf drei Tage verteilt."

Ausser Tichy fungierten fünf Offiziere als Beobachter (S. 43).

3. Im Berichte von G. werden die vier Seiten und die Diagonale des Viereckes in der Ordnung

$$WA,\quad WO,\quad BO,\quad AB,\quad BW$$

vorausgesetzt, diese Ordnung wird auch in den nachfolgenden Bemerkungen zugrunde gelegt.

Die vier Umfangsseiten wurden normal abgesteckt und nach dem Dreifaktorensystem berechnet, für die Diagonale BW wurde der Schnittpunkt der beiden Diagonalen als Etalonsstandpunkt gewählt, und nach dem Vierfaktorensystem berechnet. Alle Daten sind vollständig gegeben, die Rechnung wurde siebenstellig ausgeführt, fast sämtliche Zahlen sind mitgeteilt.

Für die Beurteilung der Güte der Absteckung möge bemerkt werden:

I. für $\alpha > \beta$ ist $\gamma > \delta$,

II. $X = \log\cot\frac{\alpha}{2}\tan\frac{\gamma}{2} - \log\cot\frac{\beta}{2}\tan\frac{\delta}{2}$ eine kleine Zahl.

Die erste Bedingung ist bei den Rauten AB und BW nicht einmal erfüllt. Für die zweite Bedingung liefern die fünf Rauten in Einheiten der siebenten Dezimalstelle

$$X = +37383,\quad +7715,\quad +32252,\quad -37096,\quad +53928$$

Damit erhält man für die doppelt gerechneten Längen $BD = BE$ (Fig. 6) bei den vier Seitenrauten und der Diagonalraute (G. Tafel 6 Fig. 3) für $B'M = B'W$ bei der Länge in m rund nur

	20,0,	20,3,	19.8.	19,9.	9.5
Unterschiede in mm	173,	36,	147.	— 169,	117.
also genau nur auf	$\frac{1}{117}$	$\frac{1}{561}$	$\frac{1}{135}$	$\frac{1}{118}$	$\frac{1}{81}$

Wie weit diese Unterschiede durch eine Lagenänderung der Pflöcke infolge der ungünstigen Witterung oder durch die Schwierigkeiten der vorausgesetzten Absteckung verursacht wurden, lässt sich nicht beantworten.

Aus der verhältnismässig guten Uebereinstimmung der näherungsweise berechneten Seiten mit den genau berechneten Werten folgt, dass sich die Absteckungsfehler grösstenteils kompensieren. Für die vier Seiten des Viereckes betragen diese Unterschiede im Sinne genau—näherungsweise in mm

$$+ 4{,}4, \quad + 0{,}15, \quad + 1{,}5, \quad + 13{,}8;$$

die letzte Zahl gehört zur Seite AB, diese ist auch, wie aus G. S. 45 ersichtlich ist, am schlechtesten von den vier Seiten abgesteckt.

Für die obigen fünf Längen wurden (G. S. 67) in mm abgerundet im Sinne Trigonometrisch—T. nachstehende Unterschiede erhalten:

$$+ 90, \quad + 109, \quad + 89, \quad + 82, \quad + 132.$$

Diese dem Zeichen nach übereinstimmenden Unterschiede deuten auf einen zu kleinen Wert der Konstante $K = 2a$. Der Etalon war von der Firma Rudolf & August Rost in Wien angefertigt, seine Länge auf 1,199 99 m bei + 20° C angegeben.

Aus den obigen Längen folgt für $\log K - \log K_0$, wo K_0 die Rostsche Etalonlänge bedeutet, in Einheiten der siebenten Dezimalstelle:

$$+ 1700, \quad + 1986, \quad + 1697, \quad + 1524, \quad + 1714;$$

daraus folgt im Mittel + 1724 ± 141.

Drei dieser Unterschiede stimmen gut untereinander, und gut mit dem Mittel; letzteres nur deshalb, weil das Mittel von 1986 und 1524 = 1755 ist. Damit wird als neue Etalonlänge 1,200 47 m bei + 20° C erhalten.

Mit der neuen Etalonlänge werden die Unterschiede in mm der obigen fünf Längen, im Sinne Trigonometrisch—T. (G. S. 67)

$$- 1{,}33, \quad + 13{,}59, \quad - 1{,}37, \quad - 10{,}09, \quad - 0{,}79.$$

4. Da es mir undenkbar erschien, dass die Präzisionsfirma Rost einen bis auf $^1/_2$ mm gehenden Fehler in der Bestimmung der Etalonlänge begangen haben könne, so ersuchte ich Herrn Oberinspektor T. um Aufschluss.[1]) Darüber erhielt ich nachstehende Auskunft: Die Länge 1,199 99 bei + 20° C hat Rost nach einem messingenen „Normalmeter" bestimmt, dessen Provenienz von Breithaupt in Kassel ist, und worauf eingraviert steht, dass es bei + 20° C der wahren Urmasslänge entspricht. Bei dieser Zimmertemperatur geschah auch die Ermittlung der Länge des Etalons. Infolge der Unstimmigkeit mit der Etalonbasis bei Neunkirchen hat Rost untersucht und gefunden, dass der Breithauptsche Normalmeterstab nicht

[1]) Erst durch eine solche Aufklärung erhält der G.'sche Bericht einen vollen Abschluss.

auf + 20°, sondern auf 0° C geeicht ist. Die Länge des Etalons bei + 15° C wurde dann von Rost

$$2a = 1{,}200\,435\,2 \text{ m}$$

bestimmt.

Die Normaleichungskommission hat gefunden bei + 15° C

$$2a = 1{,}200\,421\,5 \pm 0{,}000\,003\,4 \text{ m},$$

für die Temperaturausdehnung des Invarstabes wurde für 1° C 0,000 001 44 angenommen.

Mit dieser Etalonlänge erhält man für die obigen fünf Seiten in mm, im Sinne Trigonometrisch—T.

$$+ 5{,}68, \quad + 21{,}4, \quad + 5{,}53, \quad - 3{,}00, \quad + 9{,}37.$$

Es ist bemerkenswert, dass dieser Unterschied bei der Seite *WO*, deren Länge durch direkte Messung auf das genaueste bestimmt ist, die auch am besten normal abgesteckt erscheint, am grössten ist. Die Genauigkeit (rund $\frac{1}{12\,000}$ der Länge) der T.-Bestimmung ist noch immer viel grösser als bei der tachymetrischen. Die in der „Vorbemerkung" gestellte Aufgabe erscheint damit gelöst.

Ein neues Doppelprisma.

Auf den Vorschlag des Unterzeichneten im 5. Heft des Jahrgangs 1918 dieser Zeitschrift hat Herr Oberlandmesser Schellens im Heft 9 eine eingehende Besprechung folgen lassen. Er kommt darin zu dem Urteil, dass die vorgeschlagene Prismenform gegenüber den Vorzügen der von ihm im Jahre 1906 angegebenen Prismenzusammenstellung für die Praxis kaum in Frage käme, weil

1. die Strahlenknotenpunkte exzentrisch lägen,
2. das nach rechts gerichtete Prisma ein äusserst kleines Gesichtsfeld ergäbe.

Zu dem zweiten Einwand, der als der grössere von beiden betrachtet wird, sei kurz folgendes bemerkt:

Wie schon ein Blick auf die Abbildung zeigt, ist bei dem neuen Prisma das Gesichtsfeld des für die rechte Sicht benutzten Wollastonschen Prismas allerdings nur etwa einhalbmal so breit wie das des fünfseitigen Prismas für die linke Sicht. Es ergibt sich das ohne längere theoretische Untersuchungen aus der schmalen Eintrittsöffnung für die von rechts kommenden Strahlen, sowie den wenig geneigten Reflektionsflächen und erscheint von vornherein selbstverständlich. Für die praktische Benutzung wird die Breite des Gesichtsfeldes jedoch vollständig genügen, zumal der Landmesser sich beim Einfluchten bei der Mehrzahl der Punkte schon durch die Lage des Messbandes oder

der Latten annähernd in der Richtung der Geraden befindet. Das Wollastonsche Prisma, das bei dem neuen Doppelprisma in der optisch günstigsten Stellung benutzt wird, hat sich schon in der Praxis an Stelle des dreiseitigen Prismas bewährt, denn es wird seit einer Reihe von Jahren von den Vereinigten mechanischen Werkstätten in Göttingen hergestellt und mit Erfolg vertrieben. Es ist deshalb nicht einzusehen, weshalb eine Zusammenstellung mit dem fünfseitigen Prisma wegen „äusserst kleinem Gesichtsfelde für die Praxis kaum in Frage kommen könne". (Das Wollastonsche Prisma hat übrigens den Vorteil, dass es ein sehr klares Bild ergibt, das nicht mit der Zeit trüber wird, weil an den Seitenflächen totale Reflektion stattfindet, die keinen Spiegelbelag voraussetzt.) Oberlandmesser Schellens hebt demgegenüber als Vorteil der dreiseitigen Prismen, die bei seinem Instrument benutzt sind, hervor, dass diese bei grosser Annäherung des Auges sogar ein etwas grösseres Gesichtsfeld ergäben als die fünfseitigen. Eine solche starke Annäherung ist jedoch beim dreiseitigen Prisma wegen der Schiefstellung der Kathetenfläche zum Auge recht misslich.

In der theoretischen Herleitung zum Vergleich beider Instrumente benutzt er einen „Abstand des Auges" von 1 cm. Da jedoch nicht der Hornhautscheitel, sondern nährungsweise der Mittelpunkt der Linse bezw. der Drehpunkt des Auges als Scheitelpunkt der Grenzstrahlen des Gesichtsfeldes anzunehmen ist, berühren bei dieser Stellung des Auges die Augenwimpern die Glasfläche. Bei seinem Instrument ist eine derart genäherte Stellung des Auges, wie Abb. 2 zeigt, überhaupt nicht angängig, da das Auge dann in die Fassung zwischen die Prismen hineinragt und die Nasenwurzel die von fernher eintretenden Lichtstrahlen fast vollständig abfängt. (Abb. 1 gibt die entsprechende Stellung des Auges bei dem Doppelprisma des Unterzeichneten wieder.)

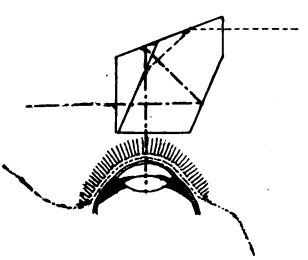


Abb. 1.

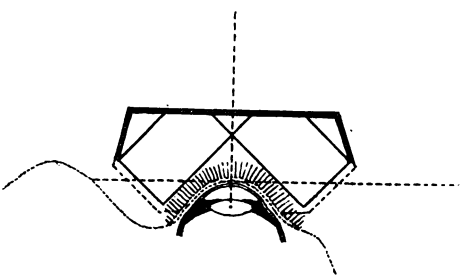


Abb. 2.

Gerade beim dreiseitigen Prisma nimmt die Breite des Gesichtsfeldes beim Entfernen des Auges vom Glaskörper jedoch rasch ab. Die von Oberlandmesser Schellens in seiner theoretischen Herleitung benutzte

Stellung des Auges ist daher für eine vergleichende Diskussion beider Instrumente nicht geeignet und muss zu Fehlschlüssen führen.

Zuzugeben ist, dass bei gleicher Entfernung der Verbindungslinie der Augen von der Vorderkante beider Instrumente das fünfseitige Prisma nur ein um etwa ein Viertel breiteres Gesichtsfeld ergibt als das dreiseitige Prisma. Auch Jordan gibt in seinem Handbuch an, dass das Gesichtsfeld etwas grösser ist. Die anders lautenden Reklamen der Firmen, die zum Teil angeben, dass das Gesichtsfeld um 100% grösser sei, sind daher unrichtig und irreführend. Immerhin ist das fünfseitige Prisma dem dreiseitigen wegen seiner optischen Vorzüge weit überlegen und wird das dreiseitige trotz des etwas höheren Preises mit der Zeit immer mehr verdrängen. Ihm gehört die Zukunft.

Der Hauptnachteil des dreiseitigen Prismas ist die Schrägstellung der Ein- und Austrittsflächen zu den Lichtstrahlen. Denn je mehr die Strahlen zu den Glasflächen geneigt sind, desto grösser ist der Lichtverlust durch Reflektion an den Glasflächen. Es stören jedoch nicht nur die an der Austrittsfläche direkt reflektierten „beweglichen" Strahlen, sondern ein erheblicher Teil der auffallenden Strahlen tritt infolge Reflektion an der Eintrittsfläche, die spiegelnd wirkt, überhaupt nicht in den Glaskörper ein. Dieser Lichtverlust läst sich auch durch die von Oberlandmesser Schellens angeordneten Abblendungen nicht vermeiden. Die Verdunklung des Bildes beim dreiseitigen Prisma erkennt man am besten, wenn man das doppelt reflektierte Bild mit dem an der Hypothenusenfläche einfach reflektierten Bild vergleicht, das sich ergibt, wenn man senkrecht auf eine Kathetenfläche blickt. Man ist oft überrascht von der Helligkeit dieses Bildes gegenüber dem doppelt reflektierten. Bei dem fünfseitigen Prisma und dem Doppelprisma des Unterzeichneten dagegen tritt die Mitte des Strahlenbündels nahezu senkrecht zu den Endflächen ein und aus. Das Bild ist daher weit heller als beim dreiseitigen Prisma, ein Umstand, der bedeutend wichtiger ist als die Grösse des Gesichtsfeldes.

Als weiterer Vorteil des dreiseitigen Prismas wird hervorgehoben, dass es bei gleicher Höhe des Prismas ein höheres Gesichtsfeld ergibt als das fünfseitige Prisma. Wie seinerzeit angeführt, hält der Unterzeichnete die vorgeschlagene Höhe des neuen Doppelprismas für ausreichend, weil die Prismen doch stets nur für Sichten in der Horizontalen benutzt werden können. Überdies lässt sich das Gesichtsfeld durch eine geringe Auf- oder Abwärtsbewegung des Prismas vor dem Auge nach oben oder unten verschieben, wodurch eine weitere Übersicht erhalten wird.

Schon von Prandtl ist vorgeschlagen, um die Höhe des Gesichtsfeldes des fünfseitigen Prismas nicht hinter jener des alten, dreiseitigen

Prismas zurückstehen zu lassen, den Glaskörper entsprechend höher zu wählen. Falls erwünscht, kann auch das neue Doppelprisma noch höher gestaltet werden als vorgeschlagen ist. Es wird dadurch durchaus nicht unhandlich.

Welches der beiden Doppelprismen eine handlichere Form aufweist, geht schon aus der Form der Querschnitte (Abb. 1 und 2) zur Genüge hervor. Die in der Horizontalen verschobenen abgestumpften dreiseitigen Prismen des Instruments nach Schellens lassen nur eine komplizierte Fassung zu. —

Auch der mit 1 bezeichnete Einwand gegen das neue Doppelprisma, dass die Strahlenknotenpunkte exzentrisch lägen, kann nicht die Ansicht begründen, dass das neue Prisma für die Praxis kaum in Frage käme. Der Abstand der von rechts und links kommenden parallelen Strahlen beträgt nur etwa 1,5 cm oder etwa $^5/_8$ der Exzentrizität des Bauernfeldschen Prismas. Der Mittelpunkt des Handgriffs würde weniger als 1 cm von der Mitte der Strahlen abweichen. Die übergrosse Mehrzahl der Geodäten wird wohl mit mir der Ansicht sein, dass der daraus entstehende „Fehler" vollständig vernachlässigt werden kann und gegenüber den Fehlern beim Visieren und Abloten des Winkelpunktes auf den Erdboden sowie dem Fehler der Streckenmessung keine erhebliche Rolle spielt.

Überhaupt ist der von Schellens auch für das einfache Prisma vorgeschlagenen „Zentrierung des Strahlenknotenpunktes" selbst für Stadtvermessungen kein Gewicht beizulegen. Das Verfahren wird wohl sehr wenig angewandt werden. Durch zweiseitige Beobachtung, wie sie beim einfachen Winkelprisma schon wegen des Instrumentenfehlers üblich ist, wird der Fehler überdies grösstenteils getilgt. Wird nicht zweiseitig beobachtet, so wird auch beim Doppelprisma die geringe Ungenauigkeit der Winkel des Glaskörpers zumeist schon einen grösseren Fehler bedingen als der nicht im Strahlenschnitt befindliche Handgriff. Bei Beobachtung in beiden Lagen wird auch der Fehler der durch die Anbringung des Handgriffs ausserhalb des Strahlenknotenpunktes hervorgerufen ist, grösstenteils eliminiert. Es ist deshalb höchstens in einzelnen wenigen Ausnahmefällen bei Stadtvermessungen angebracht, die exzentrische Stellung des Handgriffs zum Strahlenknotenpunkt zu berücksichtigen. Es genügt dann vollständig, ein Prisma mit gewöhnlicher Fassung zu benutzen und den Strahlenknotenpunkt vor der Mitte der Kathetenfläche, an der die Strahlen austreten, durch Schätzung zu bestimmen. Der Abstand von etwa 1 cm bis zum Handgriff kann dann beim Abloten berücksichtigt werden.

Im allgemeinen ist jedoch zu bemerken, dass es schon aus wirtschaftlichen Gründen in den kommenden Zeiten notwendig sein wird,

von dem Bestreben abzusehen, eine Genauigkeit zu erzielen, die die praktischen Bedürfnisse übersteigt, wie es bei Stadtvermessungen mitunter beliebt ist, und statt dessen das Hauptaugenmerk darauf zu richten, mit möglichst geringem Aufwande von Zeit und Arbeitskräften hohe Arbeitsleistungen bei völlig ausreichender Genauigkeit zu erreichen. Demzufolge wird es notwendig sein, alle Arbeiten nach Möglichkeit zu vereinfachen und praktisch zu gestalten, und Methoden aufzugeben, die nur die Genauigkeit der Zwischenresultate steigern oder es ermöglichen, einen möglichst kleinen mittleren Fehler herauszurechnen.

Vereinfachungen lassen sich unter anderem oft dadurch erreichen, dass die Ablesungen in möglichst abgerundeten Zahlen ausgeführt und alle Stellenzahlen, die die Genauigkeit des Endresultats nicht erheblich steigern, in den Rechnungen fortgelassen werden (es genügt, die Ablesungen um das 3—5fache genauer auszuführen als die Masse ermittelt sind). So können z. B. in den Flächenberechnungen die Zehntel und besonders die Hundertel oft fortgelassen werden, da sie nur rechnerische Bedeutung haben. Auch durch geschickte Anwendung graphischer Methoden lässt sich vielfach Arbeit ersparen, ohne dass die Genauigkeit des Endresultates leidet.

Die Kenntnis der Fehlertheorie sollte dem Landmesser künftig noch mehr als bisher dazu dienen, die Genauigkeit seiner Arbeiten richtig zu beurteilen und ihn veranlassen, die Gestaltung der Messungen weitgehender den Bodenwerten und den wirtschaftlichen Bedürfnissen anzupassen.

Weimar, November 1918. *Dr. Grünert.*

Zum Beitrag von Reg.-Landmesser Egbert Harbert „Geltung der Fachwissenschaft im Kriegsvermessungswesen und ihre Wirkung".

Im 6. Heft Juni 1919 der „Zeitschrift für Vermessungswesen" Seite 194 beschäftigt sich der mir persönlich unbekannte Herr Verfasser obigen Beitrages mit meiner Person. Ich war damals Führer der Vermessungsabteilung 12 der 2. Armee und trage für die Arbeiten allein die volle Verantwortung.

Zur Berichtigung erkläre ich:

Die erwähnte K.V.C. Nr. 108 kann in dieser Fassung Veranlassung zu irrtümlicher Auffassung geben. Ich stelle fest, dass bei meiner Vermessungsabteilung Nr. 12 nicht die vorderste Infanteriestellung d. h. der vorderste Kampfgraben, sondern die vorderste Kampfzone mit Messtisch

und Kippregel topographisch aufgenommen worden ist, natürlich nur, soweit Feind und Gelände es gestatteten.

Die Aufnahme des vordersten Kampfgrabens erfolgte bei meiner Vermessungsabteilung Nr. 12 durch Bussolen- bezw. Tachymeterzüge, in Festpunkte eingehängt. Die Aufnehmer waren Landmesser und Männer, die in ihrem Zivilberufe mit diesen Arbeiten vertraut waren. Diese Aufnahmen sind also für diese ein Ruhmesblatt. Die Aufnehmer benutzten die ihnen vom Frieden her gewohnten Instrumente und Behelfsmittel. Die Messergebnisse wurden von diesen Fachleuten nach den in ihrem Zivilberufe üblichen Verfahren zu einer Grabenkarte 1 : 2000 verwertet, die damit den schärfsten fachwissenschaftlichen Anforderungen genügte.

Fliegerbilder zur photogrammetrischen Auswertung für obige Zwecke waren damals, Sommer 1915, nicht vorhanden und infolge anderer Aufgaben der Flieger nicht zu erhalten. Später, als Fliegerbilder und zahlreiche andere Hilfsmittel zur Herstellung des Planmaterials für das Kampfgelände zur Verfügung standen, wurde selbstverständlich auf obiges zeitraubende und umständliche, bei einem tätigen Feind natürlich auch mit persönlicher, wie überall im Kriege aber nicht zu vermeidenden Lebensgefahr verbundenen, Verfahren verzichtet.

Ich habe mich selbst an den Arbeiten in der Kampfzone und im vordersten Kampfgraben beteiligt.

Auf Seite 195 legt Herr H. dar, „worauf alle diese Arbeiten hinzielten". Dazu bemerke ich: Ich habe nur in ernster Pflichterfüllung gehandelt und gearbeitet, um der kämpfenden Truppe zu helfen.

Mit Herrn H. verurteile und verachte ich daher alle anderen niederen Beweggründe. Meine Auffassung von meinem Berufe und meiner verantwortungsreichen Stellung, mein sittliches soldatisches Denken und Empfinden verbieten es mir als Mann von Ehre, anders zu denken und zu handeln.

Es ist richtig, dass ich dauernd bemüht war, den Ruf des erst im Felde unter dem Drange der Not geschaffenen, improvisierten Kriegsvermessungswesens auch in den Augen der Truppe zu heben. Erfahrungsgemäss verhielt sich die Truppe gegenüber Neubildungen, die zunächst *nicht* unmittelbaren Kampfzwecken dienten, ablehnend, bis sie den Wert für sich erkannte.

Ich bin ferner stets dafür eingetreten, nicht nur als Abteilungsführer im Westen und Osten, sondern später auch als Kommandeur der Vermessungstruppen Südost an Ort und Stelle in den Karpathen, in Rumänien, in Mazedonien, Italien und in Palästina, dass die von Berufsbeamten der Landesaufnahmen, Landmessern und vermessungstechnisch gebildeten Elementen aller Berufe und aller Grade in stiller unverdrossener Arbeit, in treuester und aufopfernder Pflichterfüllung geschaffenen Kartenwerke auch von der Truppe gebührend gewürdigt wurden.

Das war mir eine selbstverständliche und freudig geübte Dankespflicht.

Dass ich von den erwähnten Arbeiten im Kampfgelände „seinerzeit viel Aufhebens" gemacht habe, ist mir nicht bewusst. Unsere tatsächlichen Leistungen waren die beste Reklame. Wenn aber Herr H. damit meint, dass ich bei jeder sich bietenden Gelegenheit auf diese vortrefflichen Arbeiten im Kampfgelände hingewiesen und die Leistungen anerkannt habe, so hat er Recht. So danke ich auch Herrn H. Denn die Auseinandersetzung gibt mir willkommene Gelegenheit, nochmals den braven Männern von Herzen zu danken, die mir in jenen schweren Zeiten als selbstlose, pflichtgetreue Mitarbeiter zur Seite standen und mithalfen zum Nutzen der am Feinde schwer ringenden Truppe.

Zu Seite 220 bemerke ich:

Diese K.V.C. Nr. 7149 ist ein Auszug aus dem von mir abgefassten dienstlichen Berichte Nr. 1659 v. 26. 2. 17 über die Mitwirkung der Vermessungsabteilung 12 der 2. Armee während der Sommeschlacht 1916, der an A.O.K. 2 und K.V.C. eingereicht wurde. Ich stelle fest, dass es sich bei diesem Berichte um eine dienstliche Meldung eines für die Vermessungsarbeiten der 2. Armee seinem A.O.K. und K.V.C. gegenüber verantwortlichen Offiziers handelt. Ich kann es mit meiner Soldaten- und Mannesehre nicht vereinbaren, dienstlich falsche Meldungen zu erstatten.

Ich stelle fest, dass, solange ich Führer der V.A. 12 — bis Mai 17 — war, das genannte Planmaterial tatsächlich vorhanden und dem A.O.K. 2 vorgelegt war.

Damit das keine „schöne Redensart" ist, gebe ich die äussere Begrenzung des vor der Sommeschlacht 1916 für einen evtl. Angriff Richtung Amiens—Compiègne von V.A. 12 fertiggestellten Planmaterials hiermit bekannt:

Oestlich Noyon vorbei über Carlepont—Tracy le Mont—Rethondes an der Aisne — besondere Waldkarte von Compiègne auf Grund eines erbeuteten plan directeur — St. Jean aux Bois bis dicht nördlich Orrony an der Oise, dieser folgend über Béthisy—St. Vaast südlich Verberie—Pont St. Maxense, hier nordwärts über Longueau—3 km westlich Estrées—St. Denis vorbei bis Beaupuits, von hier westwärts über Pronleroy bis La Folie westlich Lienvillers, dann direkt nordwärts über Sains—Morainvillers—le Cordonnois bis 1,5 km nördlich Villers—Tournelle, hier ostwärts bis Courtemanche (3 km nordwestlich Montdidier), dann nordwärts über Pierrepont—Vaux östlich Corbie—Acheux (11 km nordwestlich Albert) bis Saulty (15 km nordöstlich Doullens), hier ostwärts über Boisleux bis Hendecourt, von da südwärts über Perronne bis Noyon.

Das vor der Sommeschlacht vorhandene und von V.A. 12 unter meiner Leitung hergestellte Planmaterial umfasste 2749 qkm.

Die vorderste Kampflinie der 2. Armee bei Beginn der Sommeschlacht

lief damals von Rausart (17 km nordwestlich Bapaume) über Mouchy—Gommécourt—Hamel an der Ancre—Fricourt—Maricourt—Frise an der Somme—Chaulnes—St. Aurin westlich Roye—Beuvraignes—Lassigny—Ribécourt zur Oise.

Vorwärts dieser vordersten Kampflinie war also bei einem evtl. Angriff Richtung Amiens—Compiègne von der V.A. 12 auf Grund von Fliegerbildern, Beutekarten usw. neu hergestelltes Planmaterial teilweise 30 bis 32 km in den Feind hinein vorhanden.

Es waren also nicht, wie Herr H. Seite 220 sagt: „Schöne Redensarten, die man zur Zeit der Niederschrift für unkontrollierbar hielt", sondern feststehende Tatsachen.

Dresden. am 12. Juli 1919. *Treitschke*, Major im Generalstabe und Vorstand der Abteilung für Landesaufnahme des sächs. Generalstabes.

Die Not der verdrängten elsass-lothringischen Landmesser.

Von Steuerrat **Hammer**, früher in Strassburg i. E., jetzt in Darmstadt, Wittmannsstr. 5.

Vereinheitlichung des Vermessungswesens und der Ausbildung der Landmesser im ganzen Reich war von jeher eines der wichtigsten Arbeitsziele des Deutschen Geometervereins. Naturgemäss empfindet man die Bedeutung der Vereinheitlichung für das ganze Reich in den grösseren Staaten Preussen und Bayern nicht so deutlich, wie sie Landmesser der kleinen Staaten, und besonders die von so herbem Missgeschick heimgesuchten, aus ihrer Heimat verdrängten elsass-lothringischen Landmesser empfinden, die in Elsass-Lothringen nach den Vorschriften, die dort gültig waren, ihre Ausbildung genossen und ihre Prüfungen abgelegt haben, und nun hier, im verkleinerten Reich, das ihnen die verlorene Heimat ersetzen soll, um Gleichberechtigung mit den eingesessenen Landmessern sich bemühen müssen und vor der Gefahr stehen, ihre Mühen scheitern zu sehen. In Preussen werden sie vorerst nicht oder nur mit Schreiberdiensten beschäftigt.

In Verteidigung des elsass-lothringischen Vereinsvorstandes, der wegen seiner Bestrebungen auf Entfernung des Feldmesserkursus aus der Technischen Schule in Strassburg und Verlegung des Studiums an eine Hochschule mit dem Direktor der genannten Schule eine Auseinandersetzung hatte, schrieb ich im Jahr 1912: „ . . . Der Deutsche Geometerverein „verfolgt ganz ähnliche Ziele, wie sie die deutschen Baumeister seinerzeit „verfolgt haben. In bezug auf Vorbildung, Berufsausbildung, Prüfungs„anforderungen, Berechtigungen und Bewertung der Baumeister bestanden

„ehemals ebensolche und noch grössere Unterschiede zwischen den ein-
„zelnen deutschen Staaten, wie heute noch hinsichtlich der Landmesser.
„Fand ein deutscher Baumeister ausserhalb seines Heimatstaates Beschäf-
„tigung, die er vielleicht gesucht und angenommen hat, um an grösseren
„Bauausführungen praktische Erfahrungen zu sammeln, so musste er sich
„oft eine ganz untergeordnete Stellung, eine Unterbewertung, gefallen
„lassen. Dazu kam die durch die bestehenden ungeordneten Zustände
„erleichterte Mitbewerbung von nur mangelhaft oder einseitig ausgebildeten
„Baumeistern und Ingenieuren. Solche Zustände drückten natürlich auf
„den Stand. Die Baumeister entfalteten daher in ihren Vereinen eine
„sehr rührige Tätigkeit zur Beseitigung der bestehenden Ungleichheiten
„in den Anforderungen der einzelnen Staaten. Dabei konnten sie natür-
„lich nur erstreben, dass alle Staaten dieselben Anforderungen
„an die Ausbildung der Baumeister stellten wie derjenige Staat,
„der damals die höchsten Anforderungen stellte, denn es war
„ganz selbstverständlich, dass man keinem Staate einen Rück-
„schritt zumuten konnte. Die von der Sympathie vieler Landmesser
„begleiteten Bestrebungen der deutschen Baumeister waren von vollem
„Erfolge gekrönt. Heute erfreut sich der akademisch gebildete Bau-
„meister mit abgelegter Staatsprüfung in allen deutschen Staaten der
„gleichen Würdigung und der ganze Stand überall eines hohen An-
„sehens. Der Deutsche Geometerverein will, um es kurz auszudrücken
„an die Stelle des preussischen, bayerischen, sächsischen usw. Land-
„messers den deutschen Landmesser setzen. Sein Bestreben zielt darauf
„ab, dass in allen deutschen Staaten die gleichen Anforderungen an die
„Vor- und Berufsbildung der Landmesser gestellt werden. Dieses Ziel
„kann nur erreicht werden, indem die übrigen deutschen Staaten
„diejenigen Anforderungen an die Ausbildung des Landmessers
„stellen, welche der in dieser Beziehung am weitesten vorge-
„schrittene deutsche Staat tatsächlich stellt. In der Mehrheit
„der deutschen Staaten wird von den Landmessern Hochschulbildung ver-
„langt. Besonders ist es in Bayern der Fall, wo neuerdings der Land-
„messerberuf in bezug auf Vorbildung, Studium und Bewertung vollständig
„in die Reihe der akademischen Berufe eingerückt ist. . . . Nach Kräften
„darauf hinzuwirken, dass das in Bayern erreichte Ziel auch
„in den andern deutschen Staaten erreicht werde, ist Aufgabe
„und Pflicht des Deutschen Geometervereins und aller seiner
„Zweigvereine. . . .“ (Zeitschr. d. V. d. Landm. in Elsass-Lothringen,
1912, S. 46 „Standesangelegenheiten“.)

Welche Vorteile die Vereinheitlichung der Anforderungen an die Ausbildung der Landmesser für das deutsche Vermessungswesen und für unseren Beruf mit sich brächte, braucht hier vor den Lesern dieser Zeit-

schrift nicht näher dargelegt zu werden. Tatsächlich ist unser Verein bisher stets für die Vereinheitlichung, die er schrittweise zu erreichen suchte, eingetreten, wenn auch bis jetzt nicht mit ganzem Erfolg. Mehr hätte bisher in der Zeitschrift geschehen können für die Vereinheitlichung der technischen Ausdrücke. Im amtlichen Vermessungs-, Kataster-, Zusammenlegungs-, Flurbereinigungswesen werden in den verschiedenen Teilen Deutschlands vielfach für denselben Gegenstand verschiedene Bezeichnungen angewandt. Der Mangel an einer einheitlichen Ausdrucksweise tritt uns beim Lesen gewisser Abhandlungen entgegen und ist nur allzu sehr geeignet, Missverständnisse hervorzurufen. Die aus verschiedenen Teilen Deutschlands stammenden Veröffentlichungen werden nur dann allseitig richtig verstanden werden, wenn derselbe Begriff stets auch denselben, sprachlich und technisch gut gewählten Wortausdruck findet. Geschieht dies fortgesetzt und dauernd in unserer Zeitschrift, so werden endlich auch die amtlichen Anweisungen nachfolgen müssen und ein gutes Stück Vereinheitlichung, hier gleichbedeutend mit Deutlichkeit und Klarheit, wird erreicht sein.

Schon allein das tragische Geschick der elsass-lothringischen Landmesser altdeutscher Abkunft, die gezwungen sind, ihre Heimat zu verlassen, und die sich in dem noch deutsch bleibenden Teil des Reiches eine neue Existenzmöglichkeit suchen müssen, beweist die Notwendigkeit, als eine der Hauptaufgaben des Vereins die Hinwirkung auf die Vereinheitlichung der Ausbildung der Landmesser im Reich zu betrachten und nicht aus den Augen zu lassen.

Nach einigen mir zugegangenen Zuschriften stossen die vertriebenen Landmesser, die in den Heimatstaaten der Väter festen Fuss zu fassen suchen, auf Schwierigkeiten in Bayern und Preussen. In Bayern sei die Verwendung versagt worden, obgleich Arbeit genug vorhanden sei. Die preussische Oberprüfungs-Kommission für Landmesser lehnte die Erteilung der Bestallung zum preussischen Landmesser auf Grund der elsass-lothringischen Bestallung ab. Offenbar wegen der Verschiedenheit der Ausbildungsvorschriften. Die Kommission hat schon vor längerer Zeit, vor dem Kriege, ein Gesuch um Zulassung zur Prüfung auf Grund der in Elsass-Lothringen ganz oder zum Teil genossenen Ausbildung ablehnend beschieden, da der Besuch der Technischen Schule in Strassburg das Studium an einer landwirtschaftlichen Hochschule nicht ersetzen könne. Für die Zeit vor dem Kriege soll diese Entscheidung nicht angefochten werden. Sie heute, unter gänzlich veränderten Umständen, gegenüber Landmessern, die in Elsass-Lothringen ihre Ausbildung genossen, ihre Prüfung abgelegt und ihre Bestallung erlangt haben, aufrecht zu erhalten, wäre eine grosse Härte.

Der aus Elsass-Lothringen vertriebene, aus Preussen stammende

Rechtsanwalt, Richter, Verwaltungsbeamte, Oberlehrer, Bauinspektor, Regierungssekretär findet verhältnismässig leicht in Preussen wieder einen Wirkungskreis, ja er kann in frei werdende Stellen seines Ressorts einrücken. Er findet kein Hindernis in der Ungleichheit der Ausbildungsvorschriften. Anders soll es beim Landmesser sein, er soll nicht mit in Wettbewerb treten können wegen der Verschiedenheit der Ausbildungsvorschriften, insbesondere weil in Preussen für die theoretische Ausbildung eine Hochschule vorgeschrieben ist, während sie in Elsass-Lothringen an einer technischen Mittelschule stattfand. Er soll sich im günstigsten Falle mit einer Beschäftigung untergeordneter Art bescheiden. Um dieser Unterbewertung des elsass-lothringischen Landmessers entgegenzutreten, sollen hier einige Worte über seine Ausbildung gesagt werden. In Elsass-Lothringen trat der angehende Landmesser mit der gleichen Schulvorbildung in seinen Beruf ein wie in Preussen. Seine theoretische Ausbildung erlangte er in einem besonders eingerichteten Kursus, in dem Mathematiker, Geodäten, Bauinspektoren und andere Lehrkräfte unterrichteten. Als seinerzeit in Strassburg die technische Schule gegründet wurde, verlegte *man* diesen Kursus gegen den entschiedensten Widerstand des ganzen elsass-lothringischen Geometervereins an diese Schule. Die im Verein fast restlos vereinigten Fachleute des Landes wollten die Ausbildung an eine Hochschule gelegt haben. Aller Widerstand, die gut begründeten Eingaben halfen nichts, war es doch auch den einflussreichen Französlingen im Landesausschuss durchaus gegen den Strich, dass ihre jungen Landsleute auf deutschen Hochschulen deutschen Geist atmen sollten.

Der Kursus fand nun in einem Saal der neu erbauten technischen Schule statt. Die Schüler des Kursus betraten nur ungern die Räume einer Schule, die von allen übrigen Schülern nur Volksschulbildung verlangte, weil sie glaubten, man wolle ihnen und dem gewählten Berufe mit dem Zwang, gerade einen Raum dieser Lehranstalt zu benützen, den Stempel der Minderwertigkeit aufdrücken. Einige entzogen sich diesem Zwang und suchten eine landwirtschaftliche Hochschule auf, trotz den Nachteilen, die ihnen daraus in der Heimat erwuchsen. — Der Kursus stand übrigens in keinem organischen Zusammenhang mit dem sonstigen Unterrichtsbetrieb der Schule. Der Unterricht vollzog sich niemals in Gemeinschaft mit dem Unterricht anderer Schüler der Anstalt. Die Lehrer waren gezwungen, auf der besseren Vorbildung der Schüler des Feldmesserkursus weiterzubauen und hohe Anforderungen an die Schüler zu stellen, denn sie mussten in der gleichen Zeit dasselbe Ziel erreichen, welches die Ausbildung der preussischen Landmesser, bei gleicher Vorbildung dieser, in den zweijährigen Kursen der landwirtschaftlichen Hochschulen in Berlin und Bonn (Poppelsdorf) zu erreichen sucht.

Der Unterricht erstreckte sich über reine Mathematik bis zu den Elementen der Integralrechnung einschliesslich, über Ausgleichungsrechnung, Vermessungskunde einschliesslich Höhenmessungen, trigonometrische Punktbestimmung und Tachymetrie, Instrumentenkunde, Katasterkunde, Kulturtechnik, Zusammenlegungs- und Flurbereinigungswesen, Rechts- und Verwaltungskunde, Plan- und Geländezeichnen. Ueber diese Gegenstände erstreckte sich auch die Prüfung. Verlangt wurde das Verständnis der in der Stückvermessungsanweisung gegebenen, der preussischen Anweisung IX fast genau entsprechenden Vorschriften über die Berechnung und Ausgleichung der trigonometrischen Punkte.

Diese theoretische Ausbildung wird der in Preussen geforderten ziemlich gleichwertig sein. Was nun die praktische Ausbildung der Landmesser anlangt, so dürfte es den Lesern dieser Zeitschrift wohl bekannt sein, dass dafür in Elsass-Lothringen bisher weit günstigere Gelegenheiten geboten waren als im ganzen übrigen Reich.

Schon die mangelhafte, nur buchmässige französische Fortführung der Kataster ohne Berichtigung des ursprünglichen Planbildes, die in der Zeit der grossen Eisenbahnbauten und anderer grosser Veränderungen im Grundeigentum einen wahren Wirrwar in die Katasterurkunden und viele Fehler in die darauf gegründeten Uebertragungsurkunden gebracht hatte, gab bei den durch die Katastererneuerung und die Grundbuchanlegung erforderlich gewordenen Identifizierungen der Grundstücksbezeichnungen überaus reiche Gelegenheit, den Zusammenhang zwischen alten und neuen Katasterbezeichnungen, zwischen Kataster, Erwerbsurkunden und Grundbuch kennen zu lernen.

Das elsass-lothringische Katastergesetz vom 31. März 1884 brachte die Katastererneuerung und besonders die Stückvermessung für zahlreiche Gemeinden des Landes. Von dieser Zeit an sind in keinem anderen deutschen Lande Stückvermessungen in solchem Umfang ausgeführt worden wie in Elsass-Lothringen. Die Stückvermessung bietet aber, wie wohl allgemein anerkannt wird, die beste Gelegenheit zur praktischen Schulung des angehenden Landmessers. Die technischen Anweisungen beruhen auf den preussischen Anweisungen VIII und IX und weichen von diesen hauptsächlich nur ab durch die Festsetzung kleinerer Fehlergrenzen und durch genauere Bestimmungen über die Feststellung und Vermarkung der Grenzen. Die gesetzlich vorgeschriebene Vermarkung aller Eigentumsgrenzen war eine besonders gute Gelegenheit zur Erwerbung von für den Landmesserberuf sehr nützlichen Kenntnissen und Erfahrungen.

Ein Gesetz vom 30. Juli 1890 brachte nach Verlauf einiger Jahre die Flurbereinigung in zahlreichen Gemarkungen Elsass-Lothringens in Gang. Die Sorgfalt und Genauigkeit, mit welcher die Arbeit der Fest-

stellung des Besitzstandes und der Zuteilung der Abfindungen hierbei ausgeführt worden sind, sind gewiss noch nicht übertroffen worden. Auch diese Arbeiten hat man zur Schulung des jungen Personals ausgenützt.

Auf dem Gebiete der Katasterfortführung und besonders der Fortführungsvermessungen wurden in Elsass-Lothringen an die Landmesser und Katasterkontrolleure, bei dem hohen Werte und der Güte der neu hergestellten Vermessungswerke, sehr hohe Anforderungen gestellt. Die einschlägigen Vorschriften beruhen auf den in Preussen gültigen.

Die Veranlagung und Fortführung der Grund- und Gebäudesteuer, die in Elsass-Lothringen noch Staatssteuer ist, und die Bearbeitung der Einwendungen gegen die Veranlagung gehörte zu den Obliegenheiten der Katasterverwaltung. Die Landmesser, welche sich für den Katasterfortführungsdienst vorbereitet haben, haben sich auch in diesen Arbeiten an den Katasterämtern und an der Zentralstelle die nötigen Kenntnisse erwerben müssen.

Der hohe Stand, den das Vermessungswesen im deutschen Elsass-Lothringen erreicht hatte, ist genügend bekannt und wird besonders von allen Besuchern der letzten Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, die im Jahr 1912 in Strassburg stattfand, bestätigt werden. Dass aus solchen Verhältnissen staatlich geprüfte und bestallte Landmesser hervorgegangen seien, die nicht auf der gleichen Stufe der Befähigung und des Könnens ihrer preussischen Kollegen stehen, wird niemand nachweisen können.

Möchte eine nochmalige Prüfung der Angelegenheit die massgebenden preussischen Behörden zur Ueberzeugung bringen, dass die Erteilung der Bestallung als preussische Landmesser an die aus Elsass-Lothringen vertriebenen Landmesser, die sich in Prenssen, als ihrem Stammlande, niederlassen müssen, und eine entsprechende Verwendung dieser Vertriebenen ein Gebot der Menschlichkeit und der Billigkeit ist und ohne jede Gefährdung staatlicher Ansprüche erfolgen kann.

Der in der Bildung begriffene „Deutsche Verein für Vermessungswesen“ sollte es stets als seine vaterländische, vornehmste Aufgabe betrachten, auf die Vereinheitlichung des amtlichen Vermessungswesens und der Ausbildung der Landmesser im ganzen Reich nach Kräften hinzuwirken, bis das Ziel erreicht ist.

Im Juli 1919.

Vereinsangelegenheiten.

Auf der von dem Deutschen Geometerverein und dem Landesverband Preussischer Landmesservereine zum 22. und 23. Juni d. J. nach Halle einberufenen Versammlung ist beschlossen worden:

1. Umwandlung und Erweiterung des D.G.V. zum „Deutschen Verein für Vermessungswesen“ (D.V.V.).
2. Gliederung des D.V.V. in Gauvereine und Ortsgruppen, deren Mitglieder Einzelmitglieder des D.V.V. sind. Ferner können Landesvereine aus den Gauvereinen gebildet werden.
3. Beitrag des D.V.V. beträgt 25 Mk., womit die Verwaltungskosten des D.V.V. und seiner Unterglieder sowie der Bezug der wesentlich zu erweiternden, wöchentlich erscheinenden Zeitschrift für Vermessungswesen zu decken sind.
4. Der D.V.V. soll als bestehend angesehen werden, wenn 3000 Einzelmitglieder beigetreten sind.
5. Ein Ausschuss von 5 Herren (Vermessungsinspektor Dengel-Hamburg, Obmann, Vermessungsdirektor Strintz-Magdeburg, Oberlandmesser Blumenberg-Hannover, Oberlandmesser Dr. Borgstätte-Dessau und Steuerinspektor Lex-Wächtersbach) soll die notwendigen Verhandlungen mit den bestehenden Vereinen für ihre Ueberleitung in den D.V.V. übernehmen.

Die Versammlung war der Meinung, dass zur Erreichung unserer Ziele und zur erfolgreichen Vertretung der höheren Vermessungstechniker eine grosse und festgefügte Organisation über ganz Deutschland mit tatkräftiger Spitze in der Reichshauptstadt ein dringendes Bedürfnis ist und dass jeder Fachgenosse Mitglied der Organisation sein müsse.

Die von der Versammlung beschlossene Satzung des D.V.V. ist bereits in der Zeitschrift für Vermessungswesen und im Landmesser veröffentlicht worden.

Nach dieser Satzung wird der D.V.V. für alle bestehenden Vereine der Fachgenossen Raum bieten. In seinem Rahmen ist insbesondere das Fortbestehen und die volle Bewegungsfreiheit der Landes- und Fachvereine gesichert.

Wir wollen uns in dieser für Deutschland so traurigen Zeit enger zusammenschliessen. Die Zersplitterung, die überall einzureissen droht, soll bei uns aufhören. Nur durch Zahl und festen Zusammenschluss ist heute etwas zu erreichen.

Ist dem ganzen Stand die ihm gebührende Anerkennung geworden, die volle wissenschaftliche Vorbildung in allen Bundesstaaten für ihn geschaffen und seine ihm zukommende Stellung in Amt, Gehalt und gesellschaftlicher Beziehung errungen, so wird sich jeder Berufsgenosse, er möge einer Fachrichtung angehören, welcher er wolle, gut dabei stehen.

Auch die Fachgenossen in Bayern, Sachsen und Mecklenburg mit ihrer vollen Hochschulbildung und ihrer höher bewerteten Stellung werden Vorteile davon haben.

Manchem mag der Beitrag von 25 Mk. zu hoch erscheinen. Ein

Grossverband jedoch ohne genügende Ausstattung mit Geldmitteln ist nicht leistungsfähig. Die Beiträge für die bisherigen Berufs- und Fachvereine irgend welcher Form werden in Zukunft fortfallen. Den Fachvereinen und den Landesvereinen, die keine besonderen Fachvereine besitzen, sollen alljährlich besondere Beträge aus den Mitteln des D.V.V. zur Verfügung gestellt werden.

Die Angehörigen anderer Berufe, besonders die Arbeiter, haben für ihre Bestrebungen erheblich höhere Beiträge aufgebracht. Was andere konnten, müssen auch wir fertig bringen. Kleine Gesichtspunkte und Sonderbelange dürfen nicht massgebend sein. Es geht um die Erreichung unserer Ziele in ganz Deutschland. Dazu soll uns der Deutsche Verein für Vermessungswesen verhelfen.

Wir bitten daher den Beitritt Ihres Vereins zum D.V.V. unter Beifügung einer Liste seiner Mitglieder mit Angaben über Namen, Vornamen, Fachrichtung, amtliche Stellung und Anschrift baldmöglichst bei dem Unterzeichneten zu erklären.

Machen Sie Ihre Beitrittserklärung nicht davon abhängig, dass irgendwelche Punkte der in Halle beschlossenen Satzung geändert werden. Diese Satzung ist selbstverständlich nicht unabänderlich. Gelegenheit zu Abänderungsvorschlägen wird die erste Hauptversammlung des D.V.V. bieten. Zur Erreichung des unbedingt erforderlichen Zusammenschlusses wird dringend gebeten, vorläufig solche Wünsche zum Wohle der gemeinsamen Sache zurückzustellen.

Vorstehendes Rundschreiben ist allen Vereinen der Berufsgenossen zugegangen. Wir wenden uns mit diesem Aufruf aber auch an diejenigen Fachgenossen, die bisher keinem Verein angehört haben, mit der Bitte: Schliesst die Reihen und tretet dem D.V.V. als Einzelmitglieder bei.

Beitrittserklärungen nimmt der Unterzeichnete entgegen, der auf Wunsch die Satzung des D.V.V. gern zustellen wird.

Der in Halle gewählte Ausschuss
i. A.: Dengel, Vermessungsinspektor.
Hamburg, Bleichenbrücke 17.

Vorläufige Nachricht.

Zur Durchführung der von den Vertretern der Zweigvereine am 22. und 23. Juni d. J. in Halle a/Saale mitgefassten Beschlüsse über eine Neuordnung des Vereinswesens (vergl. Bericht S. 265 d. Z.) wird eine

Ausserordentl. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins

erforderlich, deren Zeitpunkt und Ort noch bekannt gemacht werden, sobald die Voraussetzungen erfüllt sein werden.

Unter Hinweis auf §§ 27 bis 32, 38 und 40 der Satzung wird für die Verhandlungen festgesetzt die folgende

Tagesordnung:

1. Vorstandsbericht.
2. Kassenbericht und Rechnungsprüfung.
3. Aenderung des Namens und der Satzung des Vereins auf Grund der Verhandlungen in Halle a/S. am 22. und 23. Juni d. J.
4. Schlusswort des Vorsitzenden.

Der Hauptversammlung wird die Vorberatung (Abgeordnetensitzung) nach § 29 der Satzung vorangehen. Die Abgeordneten sind nach § 25 der Satzung von den Zweigvereinen aus Mitgliedern des D.G.V. zu wählen und unter Angabe der Mitgliederzahl des Zweigvereins schriftlich zu bevollmächtigen.

Alle Teilnehmer an der Hauptversammlung müssen sich durch Vorzeigung ihrer Mitgliedkarte auf Verlangen ausweisen können.

Ueber andere als die vorstehend angegebenen Gegenstände wird diese Versammlung nicht beraten.

Im Falle die Namens- und Satzungsänderung zu Punkt 3 beschlossen werden wird, wird in unmittelbarem Anschluss an diese Versammlung die

Gründungsversammlung, 1. Mitglieder- und Vertreterversammlung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen

stattfinden, deren Ordnung und Leitung in die Befugnisse des in Halle a/S. bestellten Arbeitsausschusses gelegt worden sind. Anträge für diese Versammlung sind daher an den Obmann des Arbeitsausschusses, Herrn Vermessungsinspektor Dengel in Hamburg, Bleichenbrücke 17 zu richten.

Festliche Veranstaltungen werden mit den Versammlungen im Hinblick auf die Zeitverhältnisse nicht verbunden werden.

Der Vorstand des Deutschen Geometervereins:
Im Auftrage: *Lotz.*

Bericht über die 2. Sitzung des Arbeitsausschusses

zur Begründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen vom 10. 8. 1919 zu Hannover.

Der Ausschuss hat am 10. August 1919 im Eisenbahndirektionsgebäude zu Hannover eine Versammlung abgehalten. Anwesend waren:

Der Obmann des Ausschusses: Verm.-Insp. Dengel-Hamburg, ferner die Herren: Verm.-Dir. Strintz-Magdeburg, Steuerinspektor Lex-Wächtersbach, Oberldm. Dr. Borgstätte-Dessau und Oberldm. Blumenberg-Hannover.

Zunächst wurde der Bericht der ersten Ausschusssitzung vom 13. Juli in Berlin besprochen und über die Art der Veröffentlichung Beschluss gefasst. Die in Berlin gefassten Beschlüsse wurden von den damals aus Verkehrsgründen nicht anwesenden Mitgliedern gutgeheissen.

1. Ueberleitung der bestehenden Vereine in den Grossverein.

Der Aufruf zum Anschluss der Vereine und Fachgenossen, die bisher keinem Verein angehört haben, in den Grossverein ist erfolgt oder wird in dem nächsten Hefte der Fachzeitschriften veröffentlicht werden. Besondere Richtlinien für die Ueberführung der Fach- und Bezirksvereine in den Grossverein wurden besprochen. Satzungsgemäss soll zwar der Vertreterversammlung des D.V.V. die Aufstellung einer einheitlichen Satzung und Geschäftsordnung für die Gauvereine vorbehalten bleiben. Der Ausschuss hält es aber doch für erforderlich, dass der Vertreterversammlung von ihm ein bestimmter Entwurf unterbreitet wird.

Damit die Schwierigkeiten der Abwickelung bei den einzelnen Vereinen einen Hindernisgrund für den baldigen Eintritt in den D.V.V. nicht bilden, wurden folgende Richtlinien hierfür aufgestellt:

1. Es muss unbedingt danach gestrebt werden, dass der D.V.V. spätestens am 1. 10. 19. gegründet ist. Die Ueberführung der jetzigen Vereine in den Grossverein ist so schnell wie möglich zu erstreben.
2. Die Abwickelung der Kassen- und Vereinsgeschäfte darf für die Ueberführung kein Hindernis sein und geschieht durch die bisherigen Vorstände.
3. Den bestehenden Vereinen kann das Vereinsvermögen verbleiben, doch ist es wünschenswert, wenn es dem D.V.V. zugeführt wird.

2. Ausschreibung der Stelle des Vereinsleiters.

Der Entwurf für die Ausschreibung dieser Stelle wurde beraten und genehmigt.

3. Vereinszeitschrift.

Es wurden Vorschläge über den Abschluss eines Zeitschriften-Verlagsvertrages gemacht. Es sollen noch mehrere Angebote angefordert werden. Der Ausschuss war einstimmig der Meinung, dass Druck und Verlag bei gleichen Bedingungen möglichst am Sitz des Vereins und des Geschäftsleiters sich befinden sollen.

4. Anmietung von Räumen für die Geschäftsstelle.

Die Anmietung der Räume wurde in Uebereinstimmung mit dem Beschlusse der vorigen Sitzung hinausgeschoben, da das von dem Brandenburgischen Landmesserverein erbetene Gutachten noch nicht eingegangen

ist und es sich empfiehlt, sie im Einverständnis mit dem zukünftigen Geschäftsleiter vorzunehmen.

5. Vorbereitung der Gründungsversammlung.

Sobald die Zahl von 3000 Einzelmitgliedern erreicht ist, wird das Weitere sofort veranlasst.

Im Anschluss an diese Tagesordnung wurden verschiedene Anträge von Gauvereinen besprochen. Hierbei wurde festgestellt, dass diese Anträge teilweise über den Rahmen des dem Ausschuss in der Hallenser Versammlung begrenzten Auftrages hinausgehen. Sie werden dementsprechend den Vorständen des L.P.L. und D.G.V. zur weiteren Veranlassung befürwortend überwiesen. Soweit sie die neue Landmesserordnung betreffen, dürften sie durch das Rundschreiben des L.P.L. vom 1. August 1919, nach welchem Vertreter des Landmesserstandes zu den Versammlungen hinzugezogen werden sollen, ihre Erledigung finden.

Der Obmann des Arbeitsausschusses
gez. *Dengel*
Verm.-Insp. in Hamburg,
Bleichenbrücke 17.

Der Schriftführer
gez. *Blumenberg*
Oberlandmesser in Hannover,
Freytagstr. 14 I.

Vereinsnachrichten.

Aus Elsass-Lothringen.

5779. Brand, Vermessungsdirektor, früher in Metz, jetzt Düsseldorf, Korneliusstr. 41 I.

4109. Döhler, Steuerinsp., früher in Hagenau, jetzt Lyck (Ostpr.) Steinstr. 18.

4797. Droste, Katasterkontrolleur, früher in St. Ludwig, jetzt Neidenburg (Ostpr.), Landratsamt.

5637. Grondorf, Katasterfeldmesser, früher in Strassburg, } Berlin, Boden-
5763. Grondorf, Steuerinspektor, früher in Schlettstadt, } bergstr. 31 III.

5507. Hermann, Feldmesser, früher in Niederjeutz bei Diedenhofen, jetzt Schorndorf (Württ.), Göppingerstr. 9.

5081. Praetorius, Landmesser, früher in Strassburg, jetzt Cassel, Wilhelmshöher Allee 34½.

5630. Roeder, Steuerinspektor, früher in Strassburg, jetzt Osterode (Ostpr.) Burgstr. 4.

4583. Wagenitz, Katasterkontrolleur, früher in Metz-Plantieres, jetzt Berleburg, Hochstr. 28.

3688. Werkmeister, Dr., Dipl.-Ingenieur, früher in Strassburg, jetzt Esslingen a. N., Kanalstr. 28.

Die aus Elsass-Lothringen vertriebenen Kollegen werden dringend gebeten, ihren neuen Wohnort und genaue Anschrift dem Steuerinspektor,

Herrn Sturm, Berlin W 8, Wilhelmstr. 72, Reichsministerium des Innern, zwecks Zusammenschluss und Interessenvertretung mitzuteilen. — Auch nimmt der Unterzeichnete wie bisher diese Anschriften zur Veröffentlichung in der Zeitschrift gern entgegen und wird sie auf Wunsch dem Herrn Steuerinspektor Sturm mitteilen.

Harleshausen. 20. August 1919. *A. Hüser.*

Aus unseren Kolonien.

Durch Herrn Reg.-Landmesser Otto Dietrich, der sich beim Ausbruch des Weltkrieges bei der Vermessungstruppe der Nordbezirke von Ostafrika mit dem Wohnsitz in Neumoschi befand, erhalte ich die jedenfalls weite Kreise interessierende Nachricht, dass von den zwölf beim Ausbruche des Krieges in Ostafrika befindlichen Regierungslandmessern, welche sämtlich die Kriegszüge unter General v. Lettow mitgemacht haben, sechs gefallen sind. Fünf befinden sich noch in Gefangenschaft, und nur Herr Dietrich ist mit Herrn General v. Lettow in seine Heimat zurückgekehrt, wozu wir ihn von Herzen beglückwünschen und gleichzeitig den noch zurückbehaltenen übrigen Kollegen eine baldige Heimkehr wünschen wollen.

Die Namen der Gefallenen sind: Brock, Becker, Knorr, Schöneweg, Selke und Seydt. Herr Becker, der Mitglied des D.G.V. war, hatte seinen Wohnsitz in Tanga, von den übrigen Herren vermag ich den Wohnsitz nicht anzugeben.

Ausser den oben Genannten ist noch Herr Topograph Weigele gefallen.

Ferner ist erst kürzlich die Nachricht eingegangen, dass Herr Reg.-Landmesser a. D. Heinrich Assmuth am 25. August 1916 in Lindi, Deutsch-Ostafrika, dem Klima erlegen ist. Herr Assmuth ist lange Jahre in unseren Kolonien, besonders bei der geologischen Erforschung und Kolonisation, tätig gewesen. Während der Kriegszeit wurde er im Küstenschutz verwendet.

Aus unseren Kolonien sind ausser Herrn Dietrich bis jetzt nur zwei Mitglieder des Deutschen Geometervereins als zurückgekehrt bekannt geworden, nämlich 4011, Herr Max Schmidt, Reg.-Landmesser in Zehdenick, früher in Windhuk und 4288, Herr Lichtenstein, Reg.-Landmesser in Paderborn, bis Kriegsausbruch in Neuguinea.

Auch Herr Reg.-Landmesser Moldenhauer, früher in Samoa, z. Z. in Elend (Harz) ist nach langer Internierung in Neuseeland endlich nach Deutschland zurückgekehrt, wozu wir ihm ebenfalls von Herzen Glück wünschen.

Baron Roland Eötvös †.

Der österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen entnehmen wir die Nachricht, dass der verdienstvolle Physiker Baron Roland Eötvös am 8. April 1919 in Budapest im Alter von 71 Jahren verstorben ist. Auf dem Gebiet der Erdmessung hat Baron Eötvös sich in hervorragender Weise durch Ausgestaltung der Drehwage verdient gemacht, indem es ihm gelang, vermittelst dieses Instruments die Aenderungen der Lotabweichungen und der Schwerkraft an der Erdoberfläche zu bestimmen und auch über den Bau der Erdrinde Aufschluss zu gewinnen. Von den Erfolgen seiner Untersuchungen zeugen die wertvollen Berichte, die Baron Eötvös den Konferenzen der Internationalen Erdmessung vorgelegt hat und die in den Sitzungsberichten der Internationalen Erdmessung abgedruckt sind. (Vergl. d. Z. Jahrg. 1913 S. 474—483 u. S. 505—517.)

Eggert.

Landesökonomierat Ruckdeschel †.

Am 21. ds. Mts. verschied zu Hirschberg an der Saale unser langjähriges Mitglied Herr Landesökonomierat Ruckdeschel im Alter von 89 Jahren. — Ruckdeschel war Mitbegründer des Deutschen Geometervereins und hat in der Gründungsversammlung zu Coburg vom 14. bis 16. Dezember 1871 wesentlich zum guten Abschluss der Verhandlungen beigetragen. — Als Landmesser und Vermessungsrevisor bei den Generalkommissionen Merseburg und Cassel beschäftigt, galt er als einer der fähigsten Beamten und übernahm im Jahre 1885 als Vermessungsinspektor die Leitung der geometrischen Arbeiten bei der Generalkommission zu Düsseldorf. Seit seiner etwa um 1900 erfolgten Versetzung in den Ruhestand lebte er in Hirschberg an der Saale und ist noch bis vor einigen Jahren rüstig im Fache tätig gewesen. Nach kurzer Krankheit ist er heimgegangen.

Möge ihm die Erde leicht sein!

Harleshausen, 21. August 1919. *A. Hüser.*

Personalnachrichten.

Der Landmesser und Dozent an der Technischen Hochschule Berlin Dr. H. Wolff ist zum Sachverständigen für optische Instrumente und Richtmittel im Reichsverwertungsamt ernannt.

Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt sind die Katastercontrolleure, Steuerinspektor Patzold von Garsfeld nach Euskirchen, Lange von Pillkallen nach Greifenberg. Reg.-Landmesser Steuerinspektor

Demnitz in Osnabrück ist mit der Verwaltung des Katasteramtes II daselbst beauftragt.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Dem Oberlandmesser Grossmann in Königsberg i. Pr. ist das Hamburgische Hanseatenkreuz verliehen worden. Versetzt sind: Reg.-Landmesser Brandt, zuletzt bei der Umlegungskommission zum Wiederaufbau Ostpreussens von Waldbröl (Rheinpr.) nach Königsberg i. Pr., Generalkommission, Reg.-Landmesser Reuss nach Auflösung der Spezialkommission Ortelsburg von Ortelsburg nach Allenstein, Spezialkommission, Reg.-Landmesser Schröder, bisher Mitglied der Umlegungskommission zum Wiederaufbau Ostpreussens und Leiter der Vermessungsabteilung derselben von Königsberg nach Dortmund, Spezialkommission. Gestorben ist am 25. 4. 19 an den Folgen eines im Kriege zugezogenen Leidens der Reg.-Landmesser Kibelka in Jülich (Rheinpr.), Spezialkommission.

Bei der städtischen Liegenschaftsverwaltung Köln a. Rh. wurden befördert: Die Herren Oberlandmesser Buss, Schütt und Heckner zu Liegenschaftsinspektoren, die Herren Stadtlandmesser Ketter, Koch und Rom zu Oberlandmessern der Liegenschaftsverwaltung.

Kurze Mitteilung.

Technischer Literatur-Kalender 1920. Anfang 1920 soll im Verlage R. Oldenbourg, München und Berlin, die 2. Ausgabe des Technischen Literatur-Kalenders erscheinen. Sie soll im Anhang eine Uebersicht enthalten, die die Namen der auf einem umgrenzten technischen Gebiete, und zwar nicht nur in Buchform, sondern auch durch Mitarbeit an Zeitschriften tätigen technischen Schriftsteller des deutschen Sprachgebiets gemäss ihren eigenen Angaben zusammenstellen soll. Die bereits in der ersten Ausgabe verzeichneten Autoren erhalten die Fragebogen zur Ergänzung unaufgefordert zugesandt. Fehlende technische Schriftsteller wollen sich im Interesse der Vollständigkeit des Werkes mit der Schriftleitung, Oberbibliothekar Dr. Otto, Berlin W 57 Bülowstr. 74, in Verbindung setzen.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: A. Tichy's Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien, von Frischauf. — Ein neues Doppelprisma, von Grünert. — Zum Beitrag von Reg.-Landmesser Egbert Harbert „Geltung der Fachwissenschaft im Kriegsvermessungswesen und ihre Wirkung", von Treitschke. — Die Not der verdrängten elsass-lothringischen Landmesser, von Hammer. — **Vereinsangelegenheiten. — Aus unseren Kolonien. — Baron Eötvös †. — Landesökonomierat Ruckdeschel †. — Personalnachrichten. — Kurze Mitteilung.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

Engineering Library

XLVIII. Band. 10. Heft. Oktober 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

GENERAL MAR - 3 1920 UNIV. OF MICH.

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Gleichzeitige Einschaltung mehrerer Dreieckspunkte mit gegebenen Abständen, von Eggert. — Winkelkantgläser (Prismen) mit Schliff für steile Sichten und mit Blenden zur Abwehr störender Nebenstrahlen, von Schellens. — **Bücherschau.** — Kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte und bisherigen Tätigkeit der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten", von Schulze. — Zur Umgestaltung des Vereinswesens, von Strintz. — Bericht über die 3. Sitzung des Arbeitsausschusses 2. Begr. d. D. V. V. am 17. 9. 19. zu Berlin. — **Aus den Zweigvereinen.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER KARLSRUHE i.B.

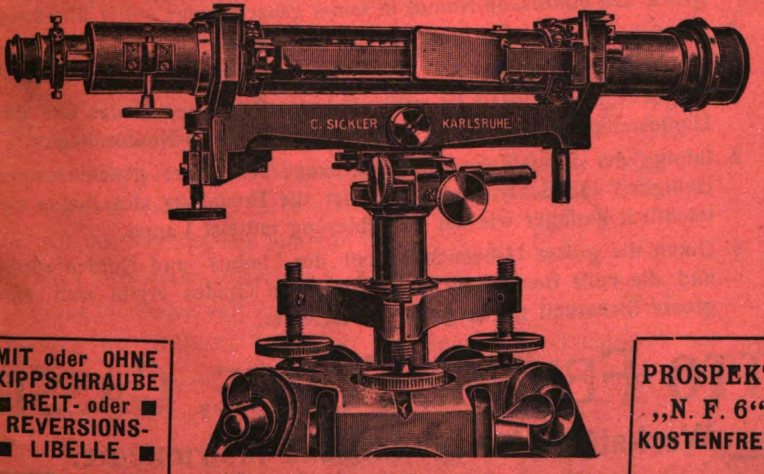
SICKLER C. Karlsruhe

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE

UNÜBERTROFFEN

in

EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

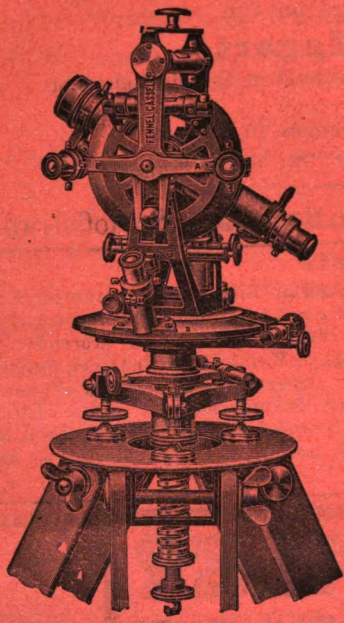


MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** **D. R. G. M.**



Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops

Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.

Ablesung $162^0\ 11'\ 30''$.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit *einem* Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 10.

1919. Oktober. Band XLVIII.

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

hzeitige Einschaltung mehrerer Dreieckspunkte mit gegebenen Abständen.

Von **O. Eggert.**

Die gleichzeitige Bestimmung zweier Dreieckspunkte mit unveränderlich gegebenem Abstande ist bereits mehrfach behandelt worden. Im Jahrgang 1910 S. 377—388 der Zeitschrift wird diese Aufgabe von Vermessungsinspektor Ferber dadurch gelöst, dass für die gegebene Entfernung eine Bedingungsgleichung zwischen den Verbesserungen der beiden Abszissen und den beiden Ordinaten der Neupunkte aufgestellt wird. Diese Gleichung dient dann dazu, eine der vier Unbekannten auszuscheiden, die möglichst vorteilhaft auszuwählen ist. Ein nach dieser Methode berechnetes Zahlenbeispiel gibt Obergeometer Clauss in Jahrgang 1911 der Zeitschrift des Vereins der höheren bayerischen Vermessungsbeamten S. 2—11.

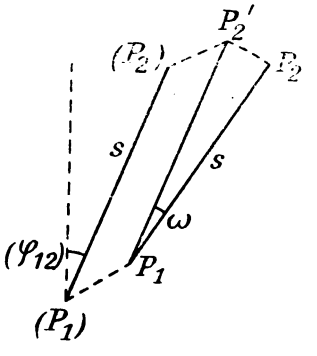


Fig. 1

Im folgenden soll eine einfachere Lösung der Aufgabe behandelt werden, die auch zugleich auf mehr als zwei Punkte, also auf ein ganzes System von Punkten anwendbar ist, deren gegenseitige Lage unveränderlich gegeben ist.

Es seien in Fig. 1 (P_1) und (P_2) die durch die Näherungskoordinaten

gegebenen Punkte, die so berechnet sein sollen, dass ihr Abstand gleich der gegebenen Entfernung s ist. Die beiden Punkte mögen durch beliebig viele innere und äussere Richtungen eingeschnitten sein und mögen durch die Ausgleichung die endgültigen Lagen P_1 und P_2 erhalten, wobei die Verbesserungen der Näherungskoordinaten $\delta x_1\, \delta y_1$ und $\delta x_2\, \delta y_2$ sein mögen.

Die Verschiebung der Strecke s von $(P_1)(P_2)$ nach $P_1 P_2$ können wir uns in eine Parallelverschiebung nach $P_1 P_2'$ um die Beträge $\delta x_1\, \delta y_1$ und in eine Drehung um den Winkel ω zerlegt denken. Es ist dann

$$\delta x_2 = \delta x_1 - s \frac{\omega}{\varrho} sin(\varphi_{12})$$

$$\delta y_2 = \delta y_1 + s \frac{\omega}{\varrho} cos(\varphi_{12})$$

oder, da

$$ssin(\varphi_{12}) = (y_2) - (y_1)$$
$$scos(\varphi_{12}) = (x_2) - (x_1)$$

so ist auch

$$\left.\begin{aligned} \delta x_2 &= \delta x_1 - \Big((y_2) - (y_1)\Big) \frac{\omega}{\varrho} \\ \delta y_2 &= \delta y_1 + \Big((x_2) - (x_1)\Big) \frac{\omega}{\varrho} \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Mit diesen beiden Gleichungen (1) ist man in der Lage, die beiden Unbekannten δx_2 und δy_2 aus den Fehlergleichungen auszuscheiden, wobei dann der Winkel ω als neue Unbekannte auftritt.

Die Einführung des Winkels ω gibt aber zugleich eine wesentliche Vereinfachung für die beiden Fehlergleichungen, die den gegenseitigen Sichten von P_1 nach P_2 und umgekehrt entsprechen. Bezeichnen wir die gemessene Richtung von P_1 nach P_2 und ihre Verbesserung mit r_{12} und v_{12}, die vorläufige Orientierung in P_1 und ihre Verbesserung mit (z_1) und δz_1, und gelten die entsprechenden Bezeichnungen für die Richtung von P_2 nach P_1, so sind die endgültig orientierten und verbesserten Richtungen

$$r_{12} + (z_1) + \delta z_1 + v_{12}$$
$$r_{21} + (z_2) + \delta z_2 + v_{21}.$$

Andrerseits sind diese Richtungen aber auch

$$(\varphi_{12}) + \omega \quad \text{und} \quad (\varphi_{21}) + \omega.$$

Wir haben also die Gleichungen

$$r_{12} + (z_1) + \delta z_1 + v_{12} = (\varphi_{12}) + \omega$$
$$r_{21} + (z_2) + \delta z_2 + v_{21} = (\varphi_{21}) + \omega.$$

Da

$$(\varphi) - r - (z) = -l \quad (2)$$

d. h. gleich dem Absolutgliede der Fehlergleichung ist, so haben wir die beiden Fehlergleichungen

$$\left.\begin{aligned} v_{12} &= -l_{12} - \delta z_1 + \omega \\ v_{21} &= -l_{21} - \delta z_2 + \omega \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

Man hat demnach folgenden Rechnungsgang: Es werden zunächst sämtliche Fehlergleichungen mit Ausnahme der beiden für die gegenseitigen Richtungen erforderlichen Fehlergleichungen aufgestellt, für welche letz-

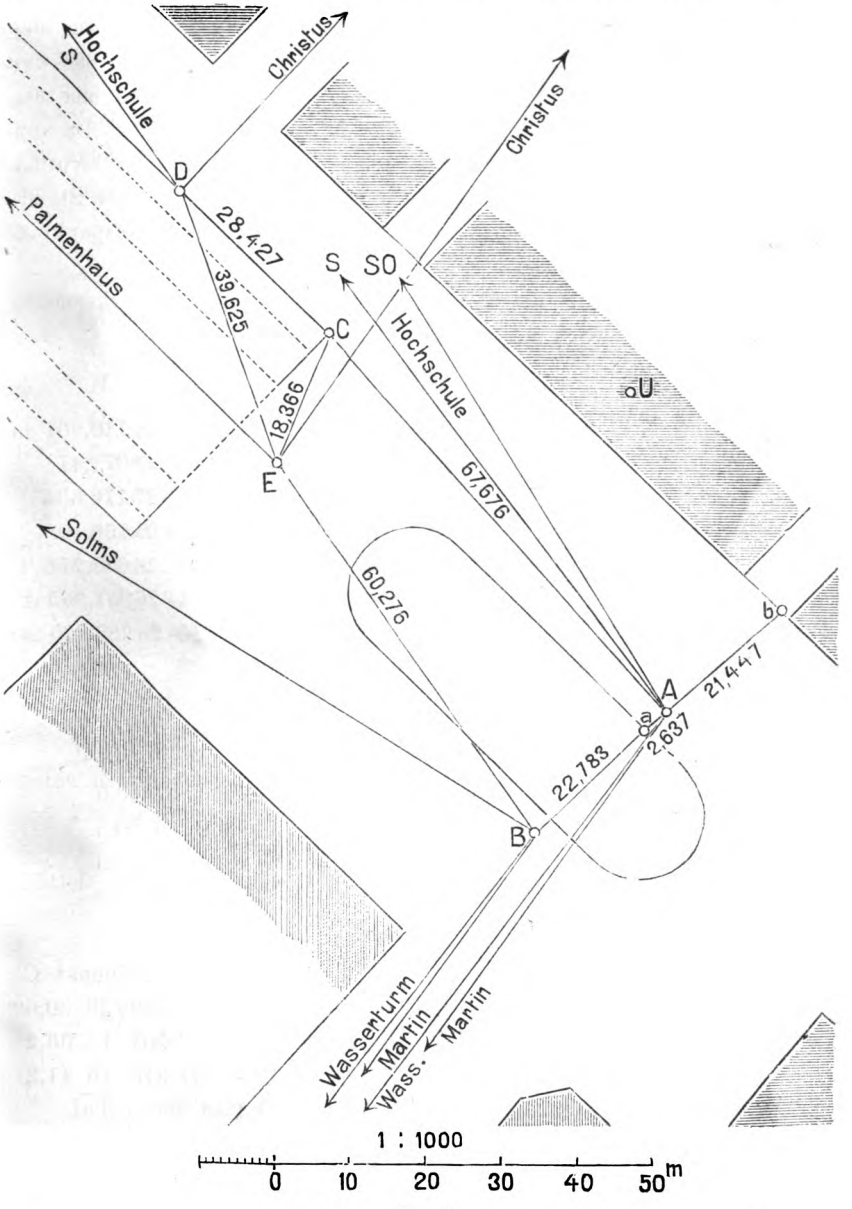


Fig. 2

teren nur die Absolutglieder zu ermitteln sind. Hierauf werden mit Hilfe von (1) die Unbekannten δx_2 und δy_2 ausgeschieden und schliesslich die beiden Gleichungen (5) aufgestellt.

Die vorstehende Lösung der Aufgabe ist auch für den Fall brauchbar, dass mehr als zwei Punkte vorwärts oder rückwärts eingeschnitten sind, deren gegenseitige Lage von vornherein fest gegeben ist.

Zur Anwendung unsrer Theorie benutzen wir ein Beispiel aus der Hannoverschen Stadtvermessung, das von Jordan im Jahrgang 1895 der Zeitschrift S. 273—276 veröffentlicht wurde. Es handelte sich hier um die Bestimmung eines Neupunktes auf dem Königsworther Platz. Da von diesem Platz zwar insgesamt sieben trigonometrische Punkte sichtbar waren, aber von keiner Stelle aus mehr als vier, so wurden vier Standpunkte *A*, *B*, *E*, *D* nach Fig. 2 ausgewählt und mit einem Hilfspunkt *C* zu einem Polygon verbunden.

Wir teilen zunächst die Koordinaten der gegebenen Dreieckspunkte und die gemessenen Richtungen mit.

Gegebene Punkte

Martin, Turm	$y = -25273.930$ m	$x = -28710{,}901$ m
Wasserturm	$-25538{,}488$	$-29071{,}474$
Solms, Turm	$-24695{,}660$	$-27176{,}634$
Palmenhaus	$-25977{,}983$	$-25706{,}108$
Hochschule, S-Turm	$-24709{,}769$	$-26868{,}278$
„ SO- „	$-24667{,}066$	$-26851{,}965$
Christus, Turm	$-24158{,}271$	$-26989{,}625$

Genähert orientierte Richtungen r:

Standpunkt *A*		Standpunkt *B*	
Martin	211° 32′ 50,5″	Martin	214° 22′ 18,7″
Wasserturm	214 55 02,9	Wasserturm	214 47 06,0
B	227 12 07,9	Solms	300 56 40,3
C	319 32 58,2	*E*	325 49 32,9
Hochschule S	323 30 43,0	*A*	47 11 44,0
„ SO	327 42 09,2		

Standpunkt *E*		Standpunkt *D*		Standpunkt *C*	
Palmenhaus	315° 41′ 25,8″	Hochschule S	324° 28′ 52,9″	*A*	139° 33′ 00,6″
D	340 20 05,3	Christus	39 53 29,3	*E*	201 17 05,2
C	21 16 49,6	*C*	135 16 52,9	*D*	315 16 41,2
Christus	35 07 49,8	*E*	160 20 11,1		
B	140 49 25,8				

Mit Hilfe der Richtungsmessungen auf *A* wurden Näherungskoordinaten dieses Punktes durch Rückwärtseinschneiden berechnet und daran

das ganze Fünfeck $ABEDC$ mit den in Fig. 2 eingeschriebenen Entfernungen in gewöhnlicher Weise angehängt:

Näherungskoordinaten:

A	$(y) = -24345{,}004$ m	$(x) = -27361{,}323$ m
B	$-24361{,}720$	$-27376{,}805$
E	$-24395{,}581$	$-27326{,}940$
D	$-24408{,}920$	$-27289{,}629$
C	$-24388{,}916$	$-27309{,}827$

Nach diesen von Jordan a. a. O. mitgeteilten Zahlenwerten haben wir zunächst die genäherten Richtungswinkel für alle Sichten berechnet und folgende Zusammenstellung erhalten:

Genäherte Richtungswinkel (φ):

Standpunkt A		Standpunkt B	
Martin	214° 32′ 23,8″	Martin	214° 21′ 46,9″
Wasserturm	214 54 37,6	Wasserturm	214 46 33,1
B	227 11 41,2	Solms	300 56 21,9
C	319 32 41,6	E	325 49 17,1
Hochschule S	323 30 18,6	A	47 11 41,2
„ SO	327 41 42,8		

Standpunkt E		Standpunkt D		Standpunkt C	
Palmenhaus	315° 41′ 14,5″	Hochschule S	324° 28′ 21,8″	A	139° 32′ 41,6″
D	340 19 39,4	Christus	39 52 41,9	E	201 16 46,0
C	21 16 46,0	C	135 16 35,2	D	315 16 35,2
Christus	35 07 38,4	E	160 19 39,4		
B	145 49 17,1				

Der Punkt C tritt in die Punktausgleichung nicht ein, da auf ihm keine Richtungen nach Dreieckspunkten gemessen sind.

Zur Aufstellung der Fehlergleichungen sind noch genäherte Orientierungsgrössen (z) angenommen, die für jeden Standpunkt gleich dem arithmetischen Mittel der Differenzen (φ) $- r$ gesetzt wurden. Hiernach ist

$$(z_a) = -24{,}4''$$
$$(z_b) = -20{,}3$$
$$(z_c) = -12{,}2$$
$$(z_d) = -32{,}0$$
$$(z_e) = -14{,}5$$

Indem nun nach (2) die Absolutglieder $-l$ berechnet wurden, ergeben sich für die einseitigen Sichten nach den Dreieckspunkten und für die gegenseitigen Sichten zwischen den Polygonpunkten, für die letzteren nach (3) die folgenden Fehlergleichungen:

Standpunkt A.

Fehlergleichungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 &= -2{,}3 - \delta z_a - 7{,}1\,\delta x_a + 10{,}4\,\delta y_a \\
v_2 &= -0{,}9 - \delta z_a - 5{,}7\,\delta x_a + 8{,}1\,\delta y_a \\
v_3 &= -2{,}3 - \delta z_a + \omega \\
v_4 &= +7{,}8 - \delta z_a + \omega \\
v_5 &= 0{,}0 - \delta z_a - 20{,}0\,\delta x_a - 27{,}0\,\delta y_a \\
v_6 &= -2{,}0 - \delta z_a - 18{,}3\,\delta x_a - 28{,}9\,\delta y_a \\
\hline
0 &= 0 - 6\,\delta z_a - 51{,}1\,\delta x_a - 37{,}4\,\delta y_a + 2\,\omega \\
0 &= 0 + \delta z_a + 8{,}5\,\delta x_a + 6{,}2\,\delta y_a - 0{,}333\,\omega
\end{aligned}
$$

Reduzierte Fehlergleichungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 &= -2{,}3 + 1{,}4\,\delta x_a + 16{,}6\,\delta y_a - 0{,}333\,\omega \\
v_2 &= -0{,}9 + 2{,}8 + 14{,}3 - 0{,}333 \\
v_3 &= -2{,}3 + 8{,}5 + 6{,}2 + 0{,}666 \\
v_4 &= +7{,}8 + 8{,}5 + 6{,}2 + 0{,}666 \\
v_5 &= 0{,}0 - 11{,}5 - 20{,}8 - 0{,}333 \\
v_6 &= -2{,}0 - 9{,}8 - 22{,}7 - 0{,}333
\end{aligned}
$$

Normalgleichungsanteile:

$$
\begin{aligned}
+382{,}6\,\delta x_a + 630{,}3\,\delta y_a + 17{,}02\,\omega + 60{,}61 &= 0 \\
+1504{,}9\,\delta y_a + 12{,}45\,\omega + 28{,}45 &= 0 \\
+1.33\,\omega + 5{,}39 &= 0
\end{aligned}
$$

Es ist hierzu noch zu bemerken, dass die Koeffizienten a und b der Fehlergleichungen für δx und δy in Dezimetern berechnet sind.

Standpunkt B.

Fehlergleichungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 &= -11{,}5 - \delta z_b - 7{,}2\,\delta x_b + 10{,}5\,\delta y_b \\
v_2 &= -12{,}6 - \delta z_b - 5{,}7\,\delta x_b + 8{,}2\,\delta y_b \\
v_3 &= +1{,}9 - \delta z_b - 45{,}4\,\delta x_b - 27{,}2\,\delta y_b \\
v_4 &= +4{,}5 - \delta z_b + \omega \\
v_5 &= +17{,}5 - \delta z_b + \omega
\end{aligned}
$$

Eliminationsgleichungen nach (1):

$$
\begin{aligned}
\delta x_b &= \delta x_a + 167{,}16\,\frac{\omega}{\varrho} \\
\delta y_b &= \delta y_a - 154{,}82\,\frac{\omega}{\varrho}
\end{aligned}
$$

Umgeformte Fehlergleichungen:

$$
\begin{aligned}
v_1 &= -11{,}5 - \delta z_b - 7{,}2\,\delta x_a + 10{,}5\,\delta y_a - 0{,}01\,\omega \\
v_2 &= -12{,}6 - \delta z_b - 5{,}7\,\delta x_a + 8{,}2\,\delta y_a - 0{,}01\,\omega \\
v_3 &= +1{,}9 - \delta z_b - 45{,}4\,\delta x_a - 27{,}2\,\delta y_a - 0{,}02\,\omega \\
v_4 &= +4{,}5 - \delta z_b + 1{,}00\,\omega \\
v_5 &= +17{,}5 - \delta z_b + 1{,}00\,\omega \\
\hline
0 &= 0 - 5\,\delta z_b - 58{,}3\,\delta x_a - 8{,}5\,\delta y_a + 1{,}96\,\omega \\
0 &= 0 + \delta z_b + 11{,}7\,\delta x_a + 1{,}7\,\delta y_a - 0{,}39\,\omega
\end{aligned}
$$

Reduzierte Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= -11{,}5 + 4{,}5\,\delta x_a + 12{,}2\,\delta y_a - 0{,}40\,\omega \\
v_2 &= -12{,}6 + 6{,}0 + 9{,}9 - 0{,}40 \\
v_3 &= +1{,}9 - 33{,}7 - 25{,}5 - 0{,}41 \\
v_4 &= +4{,}5 + 11{,}7 + 1{,}7 + 0{,}61 \\
v_5 &= +17{,}5 + 11{,}7 + 1{,}7 + 0{,}61
\end{aligned}$$

Normalgleichungsanteile:

$$\begin{aligned}
+1465{,}7\,\delta x_a + 1013{,}4\,\delta y_a + 23{,}85\,\omega + 66{,}02 &= 0 \\
+902{,}9\,\delta y_a + 3{,}57\,\omega - 276{,}09 &= 0 \\
+1{,}24\,\omega + 22{,}40 &= 0
\end{aligned}$$

Standpunkt E.

Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +0{,}9 - \delta z_e - 6{,}4\,\delta x_e - 6{,}5\,\delta y_e \\
v_2 &= -13{,}7 - \delta z_e + \omega \\
v_3 &= +8{,}6 - \delta z_e + \omega \\
v_4 &= +0{,}8 - \delta z_e + 28{,}8\,\delta x_e - 40{,}9\,\delta y_e \\
v_5 &= +3{,}5 - \delta z_e + \omega
\end{aligned}$$

Eliminationsgleichungen:

$$\begin{aligned}
\delta x_e &= \delta x_a + 505.8\,\frac{\omega}{\varrho} \\
\delta y_e &= \delta y_a + 343{,}8\,\frac{\omega}{\varrho}
\end{aligned}$$

Umgeformte Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +0{,}9 - \delta z_e - 6{,}4\,\delta x_a - 6{,}5\,\delta y_a - 0{,}03\,\omega \\
v_2 &= -13{,}7 - \delta z_e + 1{,}00\,\omega \\
v_3 &= +8{,}6 - \delta z_e + 1{,}00\,\omega \\
v_4 &= +0{,}8 - \delta z_e + 28{,}8\,\delta x_a - 40{,}9\,\delta y_a \\
v_5 &= +3{,}5 - \delta z_e + 1{,}00\,\omega \\
\hline
0 &= 0 - 5\,\delta z_e + 22{,}4\,\delta x_a - 47{,}4\,\delta y_a + 2{,}97\,\omega \\
0 &= 0 + \delta z_e - 4{,}5\,\delta x_a + 9{,}5\,\delta y_a - 0.59\,\omega
\end{aligned}$$

Reduzierte Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +0{,}9 - 10{,}9\,\delta x_a + 3.0\,\delta y_a - 0.62\,\omega \\
v_2 &= -13{,}7 - 4{,}5 + 9{,}5 + 0{,}41 \\
v_3 &= +8{,}6 - 4{,}5 + 9{,}5 + 0{,}41 \\
v_4 &= +0{,}8 + 24{,}3 - 31{,}4 - 0{,}59 \\
v_5 &= +3{,}5 - 4{,}5 + 9{,}5 + 0{,}41
\end{aligned}$$

Normalgleichungsanteile:

$$\begin{aligned}
+770{,}0\,\delta x_a - 924{,}0\,\delta y_a - 13{,}11\,\omega + 16{,}83 &= 0 \\
+1265{,}7\,\delta y_a + 28{,}35\,\omega - 37{,}62 &= 0 \\
+1{,}24\,\omega - 1{,}69 &= 0
\end{aligned}$$

Standpunkt D.

Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +\ 0{,}9 - \delta z_d - 23{,}1\,\delta x_d - 32{,}4\,\delta y_d \\
v_2 &= -\ 15{,}4 - \delta z_d + 33{,}8\,\delta x_d - 40{,}5\,\delta y_d \\
v_3 &= +\ 14{,}3 - \delta z_d + \omega \\
v_4 &= +\ 0{,}3 - \delta z_d + \omega
\end{aligned}$$

Eliminationsgleichungen:

$$\begin{aligned}
\delta x_d &= \delta x_a + 639{,}2\,\frac{\omega}{\varrho} \\
\delta y_d &= \delta y_a + 716{,}9\,\frac{\omega}{\varrho}
\end{aligned}$$

Umgeformte Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +\ 0{,}9 - \delta z_d - 23{,}1\,\delta x_a - 32{,}4\,\delta y_a - 0{,}18\,\omega \\
v_2 &= -\ 15{,}4 - \delta z_d + 33{,}8\,\delta x_a - 40{,}5\,\delta y_a - 0{,}04\,\omega \\
v_3 &= +\ 14{,}3 - \delta z_d + 1{,}00\,\omega \\
v_4 &= +\ 0{,}3 - \delta z_d + 1{,}00\,\omega \\
\hline
0 &= 0 - 4\,\delta z_d + 10{,}7\,\delta x_a - 72{,}9\,\delta y_a + 1{,}78\,\omega \\
0 &= 0 + \delta z_d - 2{,}7\,\delta x_a + 18{,}2\,\delta y_a - 0{,}44\,\omega
\end{aligned}$$

Reduzierte Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
v_1 &= +\ 0{,}9 - 25{,}8\,\delta x_a - 14{,}2\,\delta y_a - 0{,}62\,\omega \\
v_2 &= -\ 15{,}4 + 31{,}1 - 22{,}3 - 0{,}48 \\
v_3 &= +\ 14{,}3 - 2{,}7 + 18{,}2 + 0{,}56 \\
v_4 &= +\ 0{,}3 - 2{,}7 + 18{,}2 + 0{,}56
\end{aligned}$$

Normalgleichungsanteile:

$$\begin{aligned}
+\ 1647{,}4\,\delta x_a - 425{,}4\,\delta y_a - 1{,}70\,\omega - 541{,}58 &= 0 \\
+\ 1361{,}4\,\delta y_a + 40{,}03\,\omega + 596{,}36 &= 0 \\
+\ 1{,}25\,\omega + 15{,}00 &= 0
\end{aligned}$$

Die Zusammenfassung der Normalgleichungsanteile aller vier Standpunkte gibt die folgenden Normalgleichungen und reduzierten Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
+\ 4265{,}7\,\delta x_a + 294{,}3\,\delta y_a + 26{,}1\,\omega - 247{,}92 &= 0 \\
+\ 5034{,}9\,\delta y_a + 84{,}4\,\omega + 311{,}10 &= 0 \\
+\ 5{,}1\,\omega + 41{,}10 &= 0 \\
\\
+\ 5011{,}6\,\delta y_a + 82{,}6\,\omega + 328{,}20 &= 0 \\
+\ 4{,}9\,\omega + 42{,}62 &= 0 \\
\\
+\ 4{,}7\,\omega + 41{,}10 &= 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\omega &= -\ 8{,}74'' \qquad p_\omega = 4{,}7 \\
\delta x_a &= +\ 0{,}1062 \text{ dm} \\
\delta y_a &= +\ 0{,}0786 \text{ dm}.
\end{aligned}$$

Mit Hilfe der Eliminationsgleichungen der einzelnen Standpunkte können nun auch die Verbesserungen der Näherungskoordinaten der übrigen Punkte ermittelt werden. Wir fügen zu diesem Zweck noch die Eliminationsgleichungen für den Punkt C hinzu

$$\delta x_c = \delta x_a + 439.1 \frac{\omega}{\varrho}$$
$$\delta y_c = \delta y_a + 515.0 \frac{\omega}{\varrho}$$

die bisher nicht benützt worden sind. Hiermit erhalten wir dann die Werte der Verbesserungen:

A	δy	$= +0{,}079$ dm	δx	$= +0{,}106$ dm
B		$+0{,}085$		$+0{,}099$
E		$+0{,}064$		$+0{,}085$
D		$+0{,}048$		$+0{,}079$
C		$+0{,}057$		$+0{,}088$

Für die Orientierungsunbekannten ergeben sich aus den Summen der einzelnen Fehlergleichungsgruppen folgende Werte

δz_a	$= -4{,}34''$	z_a	$= -28{,}74''$
δz_b	$= -4{,}80$	z_b	$= -25{,}10$
δz_e	$= -5{,}43$	z_e	$= -17{,}63$
δz_d	$= -5{,}03$	z_d	$= -37{,}03$
δz_c	$= -8{,}74$	z_c	$= -23{,}24$

Für den Standpunkt C ist die Verbesserung der vorläufigen Orientierung unmittelbar gleich dem Drehungswinkel ω, da die Richtungsmessungen auf C im übrigen durch die Ausgleichung nicht beeinflusst werden.

Verbesserungen v und mittlerer Richtungsfehler.

		vv			vv
A	$v_1 = +2{,}1''$	4,4	B	$v_1 = -6{,}5''$	42,2
	$v_2 = +3{,}5$	12,2		$v_2 = -7{,}7$	59,3
	$v_3 = -6{,}7$	44,9		$v_3 = -0{,}1$	0,0
	$v_4 = +3{,}4$	11,6		$v_4 = +0{,}6$	0,4
	$v_5 = +0{,}1$	0,0		$v_5 = +13{,}6$	185,0
	$v_6 = -1{,}9$	3,6			286,9
		76,7			

		vv			vv
E	$v_1 = +5{,}4''$	29,2	D	$v_1 = +2{,}5''$	6,2
	$v_2 = -17{,}0$	289,0		$v_2 = -9{,}6$	92,2
	$v_3 = +5{,}3$	28,1		$v_3 = +10{,}6$	112,4
	$v_4 = +6{,}1$	37,2		$v_4 = -3{,}4$	11.6
	$v_5 = +0{,}2$	0,0			222,4
		383,5			

$$\begin{array}{r} 76{,}7 \\ 286{,}9 \\ 383{,}5 \\ \underline{222{,}4} \\ [vv] = 969{,}5 \end{array} \qquad m = \sqrt{\frac{969{,}5}{20-7}} = \pm 8{,}64'' \qquad m_\omega = \pm \frac{8{,}64}{\sqrt{4{,}7}} = \pm 3{,}98''$$

Der Nenner $20 - 7$ in m setzt sich zusammen aus den 20 Verbesserungen v und den 7 Unbekannten, nämlich den beiden Koordinatenverbesserungen δx_a und δy_a, den vier Orientierungsverbesserungen δz_a, δz_b, δz_c, δz_d und dem Drehungswinkel ω.

Die Gewichte der Koordinaten von A könnten unmittelbar aus den obigen Normalgleichungen gefunden werden. Indessen wollen wir sogleich einen Schritt weiter gehen und Gewichtsausdrücke aufstellen, die für alle Punkte gelten. Für eine beliebige Funktion F der drei Unbekannten δx_a, δy_a und ω

$$F = f_1 \delta x_a + f_2 \delta y_a + f_3 \omega \tag{4}$$

ist

$$\frac{1}{P} = \frac{f_1^2}{[aa]} + \frac{[f_2 . 1]^2}{[bb . 1]} + \frac{[f_3 . 2]^2}{[cc . 2]} . \tag{5}$$

Die Koordinatenverbesserungen eines beliebigen der 5 Punkte können infolge der Eliminationsgleichungen in der folgenden Form ausgedrückt werden

$$\delta x = \delta x_a + p\omega \qquad \delta y = \delta y_a + q\omega. \tag{6}$$

Betrachten wir zunächst die Abszisse x, so ist hierfür

$$f_1 = 1, \qquad f_2 = 0, \qquad f_3 = p$$

und hiermit wird

$$\left.\begin{aligned} [f_2 . 1] &= -\frac{[ab]}{[aa]} \\ [f_3 . 1] &= p - \frac{[ac]}{[aa]} \\ [f_3 . 2] &= p - \frac{[ac]}{[aa]} + \frac{[bc . 1]}{[bb . 1]} \frac{[ab]}{[aa]} \end{aligned}\right\} \tag{7}$$

Durch Einsetzen der Werte von (7) in (5) erhält man

$$\frac{1}{P_x} = \frac{1}{[aa]} + \frac{[ab]^2}{[aa]^2 [bb . 1]} + \frac{\left(p - \frac{[ac]}{[aa]} + \frac{[bc . 1]}{[bb . 1]} \frac{[ab]}{[aa]}\right)^2}{[cc . 2]} \tag{8}$$

Entsprechend hat man für die Ordinate y nach (4) und (6)

$$f_1 = 0, \qquad f_2 = 1, \qquad f_3 = q$$
$$[f_2 . 1] = 1, \qquad [f_3 . 1] = q,$$
$$[f_3 . 2] = q - \frac{[bc . 1]}{[bb . 1]}$$

und infolgedessen

$$\frac{1}{P_y} = \frac{1}{[bb . 1]} + \frac{\left(q - \frac{[bc . 1]}{[bb . 1]}\right)^2}{[cc . 2]} \tag{9}$$

Die Werte der verschiedenen Koeffizienten in (8) und (9) können unmittelbar aus den Normalgleichungen und reduzierten Normalgleichungen entnommen werden, womit wir dann erhalten

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{P_x} &= 0{,}0002354 + \frac{(p - 0{,}0049822)^2}{4{,}7} \\ \frac{1}{P_y} &= 0{,}0001994 + \frac{(q - 0{,}0164726)^2}{4{,}7} \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

Wir stellen auch nochmals die Koeffizienten p und q nach den Eliminationsgleichungen zusammen:

p_a	$= 0{,}0$	q_a	$= 0{,}0$
p_b	$= +0{,}0008104$	q_b	$= -0{,}0007506$
p_e	$= +0{,}0024522$	q_e	$= +0{,}0016668$
p_d	$= +0{,}0030987$	q_d	$= +0{,}0034758$
p_c	$= +0{,}0021288$	q_c	$= +0{,}0024968$

und hiermit geben die Gleichungen (10)

A	$\frac{1}{P_x} = 0{,}0002407$	$\frac{1}{P_y} = 0{,}0002572$
B	$0{,}0002391$	$0{,}0002625$
E	$0{,}0002367$	$0{,}0002461$
D	$0{,}0002361$	$0{,}0002354$
C	$0{,}0002371$	$0{,}0002410$

Mit dem schon früher berechneten mittleren Richtungsfehler finden wir dann auch die mittleren Fehler m_x und m_y und haben als Ergebnis

A	$y = -24344{,}996 \pm 0{,}014$ m	$x = -27361{,}312 \pm 0{,}013$ m
B	$-24361{,}711 \pm 0{,}014$	$-27376{,}795 \pm 0{,}013$
E	$-24395{,}575 \pm 0{,}014$	$-27326{,}932 \pm 0{,}013$
D	$-24408{,}915 \pm 0{,}013$	$-27289{,}621 \pm 0{,}013$
C	$-24388{,}910 \pm 0{,}013$	$-27309{,}818 \pm 0{,}013$

Die Ausgleichung der Punktgruppe ist von Jordan in der im Anfange genannten Abhandlung unter Verzicht auf eine strenge Ausgleichung in einfacher Form erfolgt. Es werden dieselben Näherungswerte der Koordinaten zugrunde gelegt, dann jedoch nur die Fehlergleichungen für die Strahlen nach den gegebenen trigonometrischen Punkten benützt, während die Sichten zwischen den einzelnen Polygonpunkten ausser Acht bleiben. Unter der Annahme, dass bei sorgfältiger Berechnung der Näherungskoordinaten eine nachträgliche Drehung der Punktgruppe nicht mehr erforderlich sein wird, und dass infolgedessen nur noch eine Parallelverschiebung in Frage kommt, werden die Verbesserungen sämtlicher Abszissen und sämtlicher Ordinaten einander gleichgesetzt, so dass also in den Eliminationsgleichungen unsrer strengen Ausgleichung $\omega = 0$ ge-

setzt wird. Das Ergebnis dieser Näherungsausgleichung, verglichen mit dem Ergebnis der strengen Ausgleichung, rechtfertigt in vorliegendem Falle durchaus das vereinfachte Verfahren, indem in den Ordinaten und in den Abszissen die grösste Abweichung zwischen beiden Ausgleichungen nur 4 mm bezw. 15 mm beträgt. Wenn es sich demnach um eine Gruppe von nahe beieinander liegenden Punkten handelt, welcher Fall z. B. bei Winkelmessungen auf mehreren exzentrischen Standpunkten einer Station eintreten wird, so wird das einfache Verfahren von Jordan ein sehr geeigneter Ersatz für die strenge Ausgleichung sein.

Winkelkantgläser (Prismen) mit Schliff für steile Sichten und mit Blenden zur Abwehr störender Nebenstrahlen.[1]

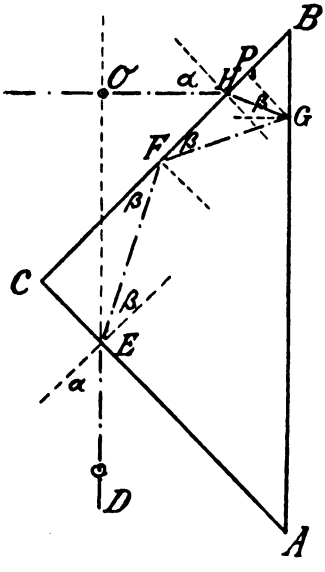
Vom städtischen Oberlandmesser **Franz Schellens**, Düsseldorf.

I. Winkelkantgläser mit Schliff für steile Sichten.

A. Das (dreiseitige) Winkelkantglas für steile Sichten.

1. Fig. 1 stellt den Gang des in der Vermessungs- und Ingenieurkunst zum Abstecken rechter Winkel benützten festen Strahls dar. Der Strahl durchläuft das Kantglas auf der Länge $HGFE$. Es ist:

Fig. 1.



$$FE = \frac{CF}{\cos\beta}, \quad GF = \frac{FP}{\cos\beta} \text{ und, da}$$

$$BP = GP, \quad HG = \frac{BP}{\cos\beta}$$

und durch Addition, wobei die Kathetenlänge $BC = 1$ gesetzt wird,

$$\text{Länge } HGFE = \frac{1}{\cos\beta}: \qquad (1)$$

Der grösste Wert für β und damit für $\frac{1}{\cos\beta}$ entsteht nach dem Brechungsgesetz $\sin\alpha = n \cdot \sin\beta$ bei $\alpha = 90^0$, $\beta = \beta^0$, gleich dem Grenzwert für β, der bei Kronglas gleich $40^0\,49'$ ist. Der kleinste Wert für β und für $\frac{1}{\cos\beta}$ entsteht bei $\alpha = 0^0$, $\beta = 0^0$, $\frac{1}{\cos\beta} = 1$. Der Strahl hat das Kantglas auf eine Länge zu durchlaufen, deren Minimum gleich der Kathetenlänge des Kantglases und deren Maximum gleich $\frac{1}{\cos\beta^0} = 1{,}32$ der Kathetenlänge ist.

[1] Der Aufsatz umfasst zwei etwas umgearbeitete Abschnitte aus einem Sammelwerk des Verfassers, das demnächst erscheinen wird.

Das in einem beliebigen Punkte D beobachtende Auge scheint daher durch einen Sehkasten zu blicken, dessen Länge gleich der Strahlenlänge im Innern des Kantglases und dessen Höhe gleich der Höhe des Kantglases ist. Seine Breite wird jeweilig durch die Augenlage bestimmt, worauf hier aber nicht näher eingegangen werden kann. Da der Horizontalschnitt des Kantglases bei der Beobachtung genau wagrecht gehalten werden muss, so hat man sich den Sehkasten wagrecht liegend zu denken.

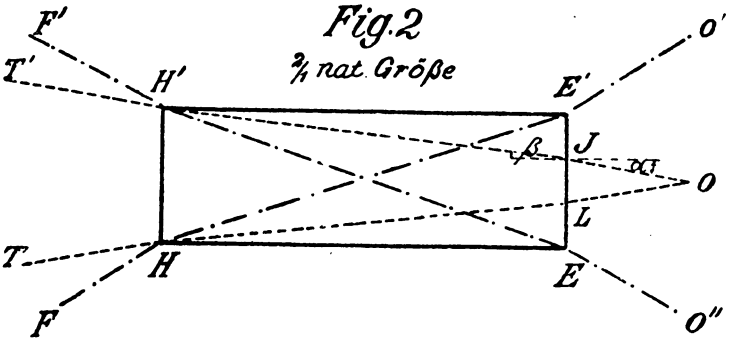
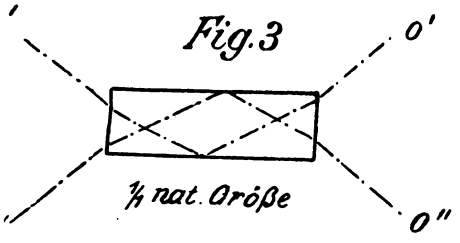
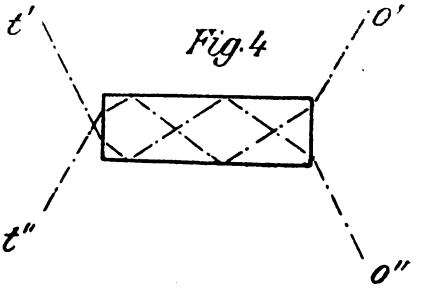


Fig. 2 stelle den senkrechten Schnitt durch den Sehkasten in doppelter Grösse dar, etwa bei der üblichen Mittelstellung des Auges, so dass der Einfallwinkel $\alpha = 45^0$ ist. Die Gesichtfeldhöhe Winkel LOJ bestimmt sich dadurch, dass die Grenzstrahlen HL und $H'J$ nach o gebrochen werden. Das Auge überblickt bei o die Gegenstände in einem Raum, der nach oben und nach unten durch die Grenzstrahlen $T'H'$ und TH begrenzt wird. Die tiefste Sicht $O'E'$ gestattet theoretisch noch Gegenstände wahrzunehmen, die in der Linie FH, die höchste Sicht $O''E$ solche, die in der Linie $F'H'$ liegen.



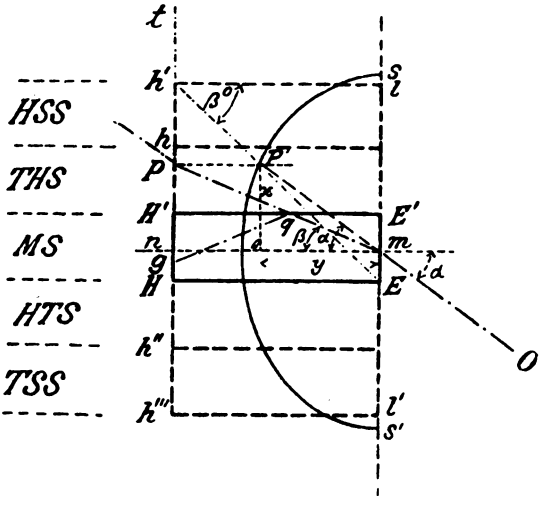


Schleift man die Oben- und die Untenseite des Kantglases glatt und belegt sie mit Spiegelbelag, so wirken die Linien HE und $H'E'$ der Fig. 2 wie Spiegel. Tritt zu der bekannten zweimaligen Spiegelung im Kantglas eine dritte nach Fig. 3 hinzu, so erblickt man in o'' ein umgekehrtes Bild der Gegenstände bei t'' und in o' ein solches der Gegenstände bei t'. Tritt eine vierte Spiegelung nach Fig. 4 hinzu, so erblickt

man in o'' ein aufrechtes Bild der Gegenstände bei t' und in o' ein Bild der Gegenstände bei t''. Man erhält also ausser dem bekannten Mittengesichtfeld noch vier neue Gesichtfelder, deren Lage nachstehend untersucht werden soll.

In Fig. 5 stellt $HEE'H'$ den senkrechten Schnitt durch den Schkasten dar, der das bekannte Mittengesichtfeld erzeugt. Der Spiegelbelag der Oben- und Untenseite spiegelt das Bild der Strahleneinlassfläche HH' so wieder, dass nach oben die neuen Strahleneinlassflächen $H'h$ und hh' und nach unten die neuen Strahleneinlassflächen Hh'' und $h''h'''$ entstehen. Um festzustellen, wo die einzelnen Punkte dieser Flächen einschliesslich

Fig. 5



der Mittensicht HH' dem vor der Schaufläche EE' beobachtenden Auge durch die Strahlenbrechung zu liegen scheinen, soll zunächst angenommen werden, das Auge blicke durch den Mittelpunkt m der Schaufläche EE'. Die Blickrichtung Om wird nach dem Brechungsgesetz in m nach q gebrochen, und von $H'E'$ nach g gespiegelt. Statt der Spiegelung in q kann man den Strahl mq als gerade nach p durchlaufend ansehen. Der Schnitt p' der Verlängerung von Om mit der durch p zum Horizontalschnitt gezogenen Parallelen gibt die Lage an, worin Punkt p und somit Punkt g dem in O beobachtenden Auge zu liegen scheint. Um den geometrischen Ort für alle Punkte p' zu bestimmen, soll m als Koordinatennullpunkt und die Horizontale mn als Abszissenachse angesehen werden.

Es sei $pn = x$, und die wagrechte Strahlenlänge $mn = 1$. Der von p nach m hin fallende Strahl mit dem Brechungswinkel pmn tritt bei m nach dem Brechungsgesetz mit dem Winkel $p'mn = \alpha$ nach O

hin aus, so dass Punkt g dem Auge O in Punkt p' mit den Koordinaten x, y erscheint. Es ist:

$$\sin\alpha = n \cdot \sin\beta \tag{2}$$

$$x = tg\,\beta \tag{3}$$

$$y = \frac{x}{tg\,\alpha} \tag{4}$$

da: $$tg\,\alpha = \frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\sin^2\alpha}} = \frac{n\cdot\sin\beta}{\sqrt{1-n^2\sin^2\beta}}$$

$$\sin\beta = \frac{tg\,\beta}{\sqrt{1+tg^2\beta}} = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$

so ist: $$tg\,\alpha = \frac{nx}{\sqrt{1+x^2-\frac{n^2x^2}{1+x^2}-\frac{n^2x^4}{1+x^2}}}.$$

Nun ist $$\frac{-n^2x^2-n^2x^4}{1+x^2} = -n^2x^2$$

und daher $$tg\,\alpha = \frac{nx}{\sqrt{1-(n^2-1)x^2}} \tag{5}$$

und aus Gl. (4) u. (5) $$y = \frac{\sqrt{1-(n^2-1)x^2}}{n} \tag{6}$$

oder $$y = \frac{\sqrt{n^2-1}}{n}\sqrt{\frac{1}{n^2-1}-x^2} \tag{7}$$

Gleichung (7) ist die nach y entwickelte Gleichung einer Ellipse von der Form

$$y = \frac{a}{b}\sqrt{a^2-x^2}$$

Es ist $$a^2 = \frac{1}{n^2-1}$$

also die grosse Halbachse der Ellipse

$$a = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} \tag{8}$$

und die kleine Halbachse $$b = \frac{1}{n}. \tag{9}$$

was man auch erhält, wenn man in Gl. (7) x oder $y = 0$ werden lässt.

Die Punkte der ganzen Einlassfläche H liegen für das vor der Schaufläche EE' beobachtende Auge auf einer Ellipse, wie sie Fig. 5 darstellt. Man kann daher die Ellipse auch als Brechungskurve bezeichnen und ihren Begriff wie folgt erklären:

„Die Ellipse ist der geometrische Ort der Punkte, deren mit einem gegebenen Punkte O (Mittelpunkt der Ellipse) gezogene Verbindungslinien nach einem beliebigen Brechungsgesetz $\sin\alpha = n\sin\beta$ von einer durch O gehenden Graden a so nach derselben Richtung zurückgeworfen werden,

dass die Schnittpunkte der zurückgeworfenen Linien mit den durch die zugehörigen Punkte des geometrischen Orts zur Graden a gefällten Senkrechten eine zu a parallele Grade bilden."

Die Höhe HH' stellt die übliche Kantglashöhe dar. Aus der Lage der Kurvenabschnitte zu den fünf Gesichtfeldern ersieht man, dass die Kurvenabschnitte ls und $l's'$ ausserhalb der Gesichtfelder liegen; sie liegen in einem 6. und 7. Gesichtfeld, die ihrer Lichtschwäche wegen schlecht verwendbar sind. Die Kurve ist aber dadurch nach oben oder nach unten verschiebbar, dass man den Blickpunkt m bei der Sicht nach oben näher nach E und bei der Sicht nach unten näher nach E' verlegt, wodurch dann auch die äussersten Kurventeile noch innerhalb des 4. und 5. Gesichtfeldes liegen.

2. Es ist noch festzustellen, welches die günstigste Kantglashöhe im Verhältnis zur Kathetenlänge des Kantglases ist. Die günstigste Sehrichtung ist die mit einem horizontalen Einfallwinkel $\alpha = 45^0$. Warum diese Richtung am günstigsten ist, muss hier unerörtert bleiben. Die horizontale Strahlenlänge im Inneren des Kantglases ist dann nach Gl. (1)

$$mn = \frac{1}{\cos 27^0 31' 45''} = 1{,}128 \qquad (10)$$

die grosse Halbachse der Ellipse ist

$$ms = \frac{mn}{\sqrt{n^2 - 1}} = 0{,}974 \qquad (11)$$

Nimmt man an, dass sich der Sichtpunkt m für steilste Sichten nach E oder nach E' hin verschiebt, so muss sein

$$EE' = \frac{1}{3} ms = 0{,}325 \text{ der Kathetenlänge,} \qquad (12)$$

damit auch die äussersten Kurvenenden noch innerhalb des 4. und 5. Gesichtfeldes liegen. Diese Bedingungen erfüllen die bekannten Formen. Ein mir vorliegendes Kantglas der Firma Reiss, Liebenwerda, hat eine Kathetenlänge von 2,5 cm, muss also mindestens $2{,}5 \cdot 0{,}325 = 0{,}81$ cm hoch sein. Es ist 0,85 cm hoch. Das Kantglas der Firma Busch in Rathenow von anerkennenswert vorzüglicher Ausführung hat 3,0 cm Kathetenlänge, muss daher $3{,}0 \cdot 0{,}325$ cm $= 0{,}97$ cm hoch sein. Es ist 1,28 cm hoch. Das 4. und 5. Gesichtfeld werden daher in der Höhe etwas beschränkt, dafür das 1. bis 3. Gesichtfeld umso höher sein.

Dasselbe Ergebnis erhält man durch folgende Erwägung:

Die höchste Steilsicht ist die Senkrechte. Der Strahl th' (Fig. 5) mit dem Höheneinfallwinkel $\alpha = 90^0$ und mit dem Brechungswinkel $\beta = \beta^0$ wird nach seiner Brechung die Schaufläche EE' noch in E erreichen, wenn $Hh' = tg\beta^0$ ist. β^0 ist gleich $40^0 49'$ und $tg\beta^0 = 0{,}864$; da mn nach Gl. (8) gleich 1,128 der Kathetenlänge ist, so muss sein

$$Hh' = 1{,}128 \,.\, 0{,}864 = 0{,}974$$

und $$HH' = \frac{1}{3} Hh = 0{,}325 \text{ der Kathetenlänge.}$$

Durch die unter II. vorgeschlagenen Verbesserungen ist es jedoch erforderlich, das Kantglas etwa um $^1/_4$ höher zu machen, so dass man eine Höhe von **0,4** der Kathetenlänge fordern muss.

Mit einem solchen Kantglas lassen sich die steilsten Sichten überwinden. Das in Fig. 5 mit MS bezeichnete Gesichtfeld ist die bekannte Mittensicht. Das darüber befindliche Gesichtfeld THS mit umgekehrten Bildern ist die Tiefhochsicht, weil man in ihm mit einem tiefstehenden Stabe in die Höhe sichten kann. Das unter der Mittensicht befindliche Gesichtfeld HTS mit umgekehrten Bildern ist die Hochtiefsicht, weil man in ihm mit einem hochstehenden Stabe in die Tiefe sichten kann. Beides war bisher unmöglich. Die beiden Sichten werden daher grossen Wert haben. Das 4. und 5. Gesichtfeld HSS und TSS mit aufrechten Bildern sind die Hochsteilsicht und die Tiefsteilsicht, die fast senkrechte Sichten zulassen.

Erörterungen über die Anwendung des Messzeuges gehen über den Rahmen dieser Ausführungen hinaus; sie bleiben dem später erscheinenden Sammelwerk vorbehalten. Zu erwähnen ist nur, dass das Messzeug bei der Benutzung der vier neuen Sichten stets besonders genau senkrecht zu halten ist, was der Beobachter in den Gesichtfeldern prüfen kann: Wenn die in 2 aufeinander folgenden Gesichtfeldern erscheinenden Stabbildteile eine gerade Linie bilden, so ist das Kantglas weder vorwärts noch rückwärts geneigt. Steht das Stabbild ausserdem senkrecht, so ist das Kantglas auch nicht seitwärts geneigt. Die Haltung lässt sich also ständig prüfen. Am besten steckt man das Messzeug selbstverständlich auf einen Lotstab, den man zwischen zwei Fingern pendeln lässt.

Die neuen wagrechten Spiegelflächen müssen ebenso genau geschliffen sein, wie das bisher für die senkrechten Flächen gefordert wurde, d. h. die sechs wagrechten Kanten müssen etwa auf 2 Sekunden genau rechtwinkelig sein. Weil der Spiegelbelag gegen Stoss sehr empfindlich ist, ist es unerlässlich, das Kantglas zwischen dünne Streifen von Filz oder Fliespapier zu legen, damt die Metallfassung den Spiegelbelag nicht unmittelbar berührt. Hierdurch können auch gleichzeig die senkrechten, spitzen Kanten, die leicht verletzlich sind, geschützt werden.

Die Strahlenlänge im Kantglas ist bei der üblichen Sehrichtung $\alpha = 45^0$ nach Gl. (8) gleich 1,128 der Kathetenlänge. Bei den Kantgläsern von Reiss mit 2,5 cm Kathetenlänge ist sie also gleich $1{,}128 \times 2{,}5 = 2{,}82$ cm und bei denen von Busch in Rathenow mit 3,0 cm Kathetenlänge gleich 3,384 cm. Wie wir im nächsten Abschnitt sehen werden, ist die Strahlenlänge bei dem vier(fünf)seitigen Kantglas viel länger.

B. Das vierseitige Winkelspiegelkantglas für steile Sichten.

Den Strahlengang im vierseitigen Kantglas zeigt Fig. 6. Der Strahl durchläuft das Kantglas $abcde$ auf der Länge $fghi$. Statt als in g und h gespiegelt kann man den Strahl auch als grade nach h' und i' durchlaufend ansehen, was leicht einzusehen ist. Sind die Schauseiten des Kantglases ae und ed gleich 1, so ist $ee'' = i'k = 3{,}414$, da $da' = \sqrt{2}$ ist. Es ist also:

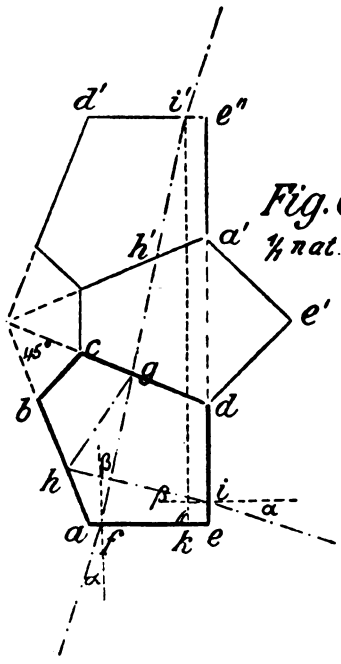


Fig. 6.
½ nat. Größe

$$fi' = \frac{i'k}{\cos\beta} = \frac{3{,}414}{\cos\beta};$$

für $\alpha = 0$, $\beta = 0$ wird $fi' = 3{,}414$.

Bei der üblichen Grösse des Winkelspiegelkantglases, wie die Firma Zeiss in Jena sie herstellt, ist die Schaufläche 1.6 cm breit, die Strahlenlänge also mindestens gleich $3{,}414 \times 1{.}6 = 5{.}46$ cm, während das dreiseitige Kantglas *eine* mittlere Strahlenlänge von 2,82 cm (Reiss) und von 3.384 (Busch) hat. Das vierseitige Kantglas muss daher höher gebaut sein als das dreiseitige Kantglas, wenn man mit ihm dieselben Steilsichten überwinden will. Schleift man seine Oben- und seine Untenseiten und belegt sie mit Spiegelbelag, so treten dieselben Beziehungen ein, wie sie in Abschnitt A durch die Gleichungen (2) bis (8) entwickelt sind. Um auch bei ihm nur 5 Sichten zu erhalten, muss die Höhe des vierseitigen Kantglases bei der üblichen Schauseitenbreite von 1,6 cm nach Gl. (9) und (10) sein:

$$EE' = \frac{1}{3}\,\frac{5{,}46}{\sqrt{n^2-1}} = 1{,}572 \text{ cm};$$

das von Zeiss hergestellte Winkelspiegelkantglas (so genannt, weil sein Strahlengang gleich dem des Winkelspiegels ist) hat eine nutzbare Schaufläche nhöhe von 1,5 cm.

Jakob Baltisser in Basel hat ebenfalls einen Vorschlag zur Ueberwindung steiler Sichten veröffentlicht. DRP. 313282. Er bringt über und unter dem vierseitigen Kantglas hohe schmale Sehspalten an. Das Beobachten ist so gedacht, dass man zunächst mit einem in der Ebene oder mit einem durch die beschränkte Gesichtfeldhöhe noch sichtbaren

tief- oder hochstehenden Stabe der Messungslinie die rechtwinklige Sicht herstellt. Das Auge und die Kantglasachse dürfen dann nicht mehr seitlich verschoben werden. Man erhält hierdurch eine durch das Auge und durch die Kantglasachse, die mit der Achse des Sehspaltes zusammenfallen muss, festgelegte Richtung. Nach Festlegung der Richtung hat man mit dem seitlich nicht zu verrückenden Auge durch die Sehspalten zu sichten. Das Messzeug ist also einem Winkelkreuz vergleichbar. Das Auge ist natürlich möglichst weit vom Kantglas abzuhalten, damit die Richtung für die Steilsicht wenigstens einigermassen genügend festliegt; dadurch wird aber das Gesichtfeld des Kantglases sehr klein. Das Messzeug versagt, wenn der zur Herstellung der Sicht zu benutzende Stab über oder unter dem Gesichtfeld des Kantglases steht. Man wird sich dann aber oft durch Zwischenrichten eines Stabes helfen können. Der Gedanke ist jedenfalls gut. Welche Genauigkeit man mit dem Messzeug, das im Gebirge gute Dienste leisten wird, erzielen kann, muss die Praxis ergeben. Immerhin ist zu bedenken, dass die Steilsicht kein unmittelbares Ergebnis des Kantglases ist, wie das durch meinen Vorschlag erzielt wird.

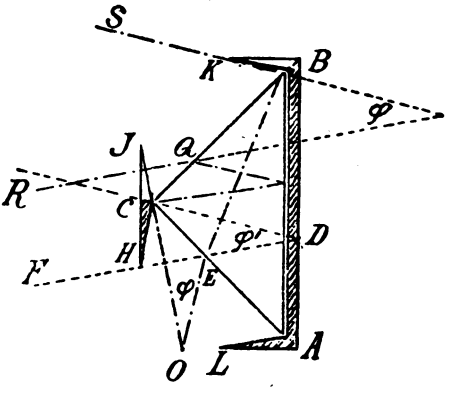
II. Blenden zur Abwehr der störenden Nebenstrahlen.

A. Das dreiseitige Winkelkantglas.

Die Helligkeit der festen Strahlen wird unter Umständen stark von beweglichen Nebenstrahlen beeinflusst, die durch unmittelbare Spiegelung auf der Schaufläche entstehen.

1. Fall **s** (Fig. 7a). Die Hypotenuse des Kantglases steht senkrecht zur Verbindungslinie beider Augen, d. h. das Auge beobachtet an der Kante des rechten Winkels. Winkel COE ist die Gesichtfeldbreite φ für die Auglage O. Der Grenzstrahl OC wird durch die Kante C des rechten Winkels und Grenzstrahl OE dadurch bestimmt, dass OE nach dem Brechungsgesetz zur Kante B des spitzen Winkels hin gebrochen wird. OE ist theoretisch die Tangente an die Krümmungsmittelpunktkurve (Evolute) einer Ellipse, deren Mittelpunkt C, deren grosse Halbachse gleich dem Brechungsmass n und deren kleine Halbachse gleich $\sqrt{n^2 - 1}$ ist, wenn die Kathetenlänge gleich 1 gesetzt wird.[1])

Fig. 7a



[1]) Näheres hierüber in des Verfassers demnächst erscheinendem Sammelwerk. Vergl. auch Allgem. Vermessungsnachrichten 1903 S. 201—213.

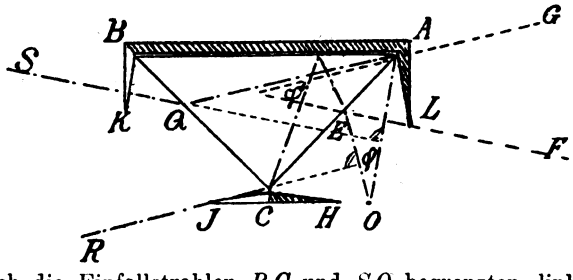
Das Auge überblickt den durch die Einfallstrahlen RQ und SB begrenzten, links des Kantglases liegenden Winkelraum. Da die geschliffene Kathetenfläche AC wie ein Spiegel wirkt, so empfängt das Auge im Winkelraum φ auch ein bewegliches Bild der Gegenstände im Winkelraum φ'. Dieses Bild ist aber viel matter als das Bild der festen Strahlen, das mit dem beweglichen Bilde von derselben Seite d. h. also von gleich beleuchteten Gegenständen herkommt. Deshalb stört es bei dem bisher benutzten einzigen Mittengesichtfeld kaum. Für die nach Abschnitt I erläuterten vier neuen Gesichtfelder ist das bewegliche Bild jedoch bei zunehmender Steilsicht mehr und mehr störend.

Bringt man an der Kantglasfassung eine Blende CH an, die die beweglichen Strahlen von der Schaufläche abhält, so empfängt das Auge in O nur das ungetrübte Bild der festen Strahlen, ohne dass die Gesichtfeldbreite dadurch beschränkt wird.

2. Fall **p** (Fig. 7b). Die Hypotenuse des Kantglases wird parallel zur Verbindungslinie beider Augen gehalten; das Auge beobachtet an der Kante des spitzen Winkels.

Winkel $EOA = \varphi$ ist die Gesichtfeldbreite im Augpunkt O. Die Bestimmung der Grenzstrahlen ist gleich der für Fall s, worauf aber hier ebenfalls nicht näher eingegangen werden kann. Das Auge überblickt in

Fig. 7b



O den durch die Einfallstrahlen RC und SQ begrenzten, links des Kantglases liegenden Winkelraum. Da die Kathetenfläche CA gleich Fall s wie ein Spiegel wirkt, so empfängt das Auge in demselben Winkelraum φ auch ein bewegliches Bild der Gegenstände im Winkelraum φ', der von den Strahlen GA und FE begrenzt wird. Bei Fall p kommen die störenden, beweglichen Nebenstrahlen also nicht wie bei Fall s von derselben Seite wie die festen Strahlen, sondern von der entgegengesetzten Seite.

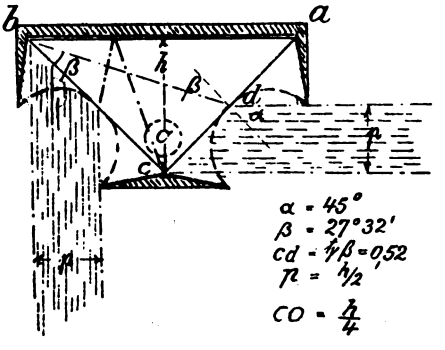
Sind nun im Fall p die Gegenstände, die die beweglichen Strahlen entsenden, gleich stark oder schwächer beleuchtet als die Gegenstände auf der anderen Seite, deren Licht das Auge als fester Strahl trifft, so trüben die beweglichen Strahlen auch dann nicht die Helligkeit der festen

Strahlen im bekannten Mittengesichtfeld. Sind die Gegenstände dagegen auf der Seite der beweglichen Strahlen besser beleuchtet, so trübt ihr Licht das Bild der festen Strahlen je nach dem Grad des Beleuchtungsunterschiedes oft sehr. Steht der Fluchtstab z. B. in einer dunklen Ecke, während das Auge gleichzeitig Licht von einer von der Sonne beschienenen Wand empfängt, so ist der Fluchtstab kaum wahrnehmbar. Man hat daher dann statt Fall *p* Fall *s* anzuwenden, wodurch man den beweglichen Strahl ebenfalls von der dunklen Seite empfängt.

Für die in Abschnitt I erläuterten vier neuen Gesichtfelder ist die Abblendung der beweglichen Strahlen durch die Blende AL für ein schnelles Arbeiten jedoch unerlässlich. Man empfängt dadurch auch bei Haltung *p* das ungetrübte Bild der festen Strahlen ohne Einschränkung der Gesichtfeldbreite.

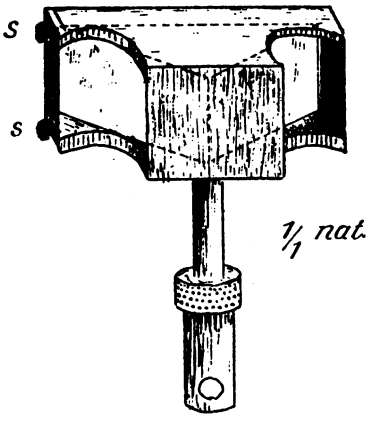
3. Selbstverständlich wird man die Blenden auch vor der anderen Kathetenfläche anordnen, um auch bei der Beobachtung an dieser Fläche das ungeschwächte feste Strahlenbild zu erhalten. Dadurch wird die Gesichtfeldbreite jedoch etwas eingeschränkt, wie das daraus erkennbar ist, dass die Blenden KB und CJ sowohl in Fig. 7a als auch in Fig. 7b in das Feld der festen Strahlen hineinragen. Der Vorteil überwiegt aber den Nachteil. Die Gesichtfeldbreite des dreiseitigen Kantglases, die ohne diese zweiten Blenden dem Gesichtfeld des vierseitigen Kantglases bedeutend überlegen ist, wird durch die zweiten Blenden nur etwa $^1/_5$ kleiner als dieses. Die Behauptung in einem bekannten Werk über Vermessungskunde, das vierseitige Kantglas habe etwas grösseres Gesichtfeld als das dreiseitige, trifft nur dann zu, wenn man das Auge auf grössere Entfernung von der Schaufläche abhält, so dass sich die Grenzstrahlen der Parallelität nähern. Für eine solche Auglage sind aber die zweiten Blenden auch nicht störend; denn die einfallenden Strahlen gehen dann an den Blenden, deren von der Kante des Kantglases aus gerechnete Länge gleich $\frac{1}{2}\,hc$ (Fig. 8) sein muss, vorbei, wenn man möglichst mit einem Einfallwinkel $\alpha = 45^0$ beobachtet (Fig. 8). Das dreiseitige Kantglas ist jedoch dem vierseitigen gegenüber dadurch sehr im Vorteil, dass es bei derselben Höhe eine bedeutend grössere Gesichtfeldhöhe hat (Abschnitt I), weshalb es sich weit besser als dieses zur Herstellung von Doppelkantgläsern eignet. Ein solches aus dreiseitigen Kantgläsern zusammengestelltes

Fig. 8.



Doppelkantglas kann ausserdem zweiseitig verwendet werden, so dass man nach Bedürfnis entweder das oben- oder das untenstehende für die Rechts- oder für die Linkssicht verwenden kann, während ein Doppelkantglas aus 2 vierseitigen Kantgläsern als Doppelkantglas nur einseitig verwendet werden kann. Die Behauptung des Katalogs der Firma Reiss, Liebenwerda, das vierseitige Kantglas habe ein um 100% grösseres Gesichtfeld als das dreiseitige, beruht auf einem Irrtum. Man darf allerdings nicht, wie das an einer bestimmten Form der Reissschen dreiseitigen Kantgläser der Fall ist, das Gesichtfeld durch die Fassung dadurch einschränken, dass man um die Kante des rechten Winkels anscheinend zum Schutz dieser Kante ein schmales Winkeleisen legt; auch darf man die Kathetenfläche und damit die Gesichtfeldhöhe nicht von unten her dadurch beschränken, dass man die Fassung darüber greifen lässt.

Fig. 9.



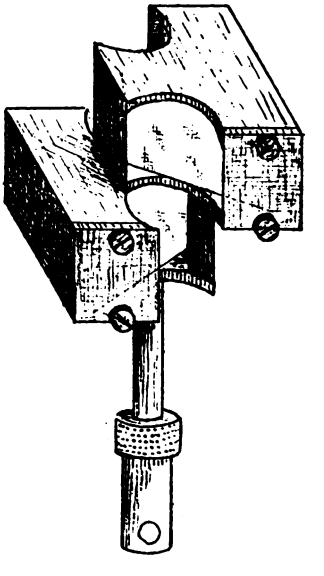
1/1 nat. Größe.

Fig. 9 stellt ein Kantglas mit Blenden dar. Da die obere und untere Verbindung der Blenden mit der Fassung die Gesichtfeldhöhe etwas einschränken, macht man das Kantglas am besten um $^1/_4$ höher, als es nach Abschnitt I sein muss. Seine Höhe muss also gleich etwa 0,4 seiner Kathetenlänge sein. Die Form der Oben- und der Untenplatte der Fassung ist in Fig. 8 durch die gestrichelten Bögen dargestellt. Die Platten sind *vor* den Schauflächen ausgerundet, um auch dadurch zu erreichen, dass die Gesichtfeldhöhe möglichst wenig beschränkt wird.

Der Handgriff oder Steckstift ist bei Punkt *O* der Fig. 8 anzubringen, so dass $co = \frac{h}{4}$ ist. Damit steht er zwar nicht zentrisch zum wahren Fusspunkt, d. i. in der Mittellage bei Punkt *O* Fig. 1 oder bei Punkt *D*, aber er steht dann in der Mitte des üblichen Gesichtfeldes. Beobachtet man in Haltung *s* (Fig. 7a), so liegt der wahre Fusspunkt stark 1 cm hinter dem mit dem Lotstab oder mit dem angehängten Lot ermittelten Fusspunkt. Das Mass beträgt bei dem Kantglas von Reiss 1,3 cm und bei dem von Busch 1,5 cm. Man hat daher dem ermittelten Fusspunkt dieses Mass bei Haltung *s* nach vorwärts zuzusetzen. Lässt man den Lotstab oder das Lot vorher durch einen Gehilfen einrichten, so muss man den Stab oder das Lot und damit das Messzeug um das Mass zurücknehmen, bevor man den rechten Winkel absteckt. Beobachtet man in

Haltung p (Fig. 7b), so liegt der wahre Fusspunkt um dasselbe Mass rechts oder links vom ermittelten Fusspunkt, je nachdem man an der rechten oder an der linken spitzen Kante beobachtet. In dieser Haltung kann man also auch den Lotstab von einem Gehilfen einrichten lassen, ohne dass man ihn vor der Absteckung des rechten Winkels nach vorwärts zu verschieben hat. Man hat nur zu beachten, dass der wahre Fusspunkt um das angegebene Mass rechts oder links liegt. Der üble Fehler, der meist dadurch entsteht, dass der Handgriff unter dem Schwerpunkt des Messzeuges angebracht ist, ist dadurch beseitigt. Man kann freilich auch den Handgriff genau zentrisch anbringen, wie ich das im Jahre 1906 vorschlug (Zeitschrift für Vermessungswesen 1906 Seite 457 bis 463). Ich halte das aber nicht für unbedingt erforderlich, wenn nur der veränderliche Fehler dadurch beseitigt ist, dass man den Stift an der von mir hier vorgeschlagenen Stelle anbringt; denn dadurch bleibt nur der sich aus der Grösse des Messzeuges ergebende konstante Fehler übrig, der leicht, wie vorhin erläutert ist, berücksichtigt werden kann. Dadurch, dass der Steckstift nicht genau zentrisch zum Fusspunkt angebracht wird, vermeidet man, dass die Gesichtfeldhöhe noch weiter eingeschränkt wird, und man kann bei Haltung p ungestört unter dem Kantglas hinsichten. Bei zentrischer Stellung des Steckstiftes hindert der Stift oder Handgriff immer etwas bei allen solchen Messzeugen.

Fig. 10
½ nat. Größe



4. Fig. 10 stellt ein Doppelkantglas zur Absteckung rechter Winkel und zur Einrichtung in eine Gerade dar. Es ist aus zwei Winkelkantgläsern zusammengesetzt, die nach Abschnitt I geschliffen sind und deren Fassung mit Blenden zur Abwehr der beweglichen Strahlen versehen ist. Es hat folgende wesentliche Vorzüge:

a) Abwehr der störenden beweglichen Strahlen.

b) Jedes Kantglas hat fünf Gesichtfelder, wovon die Tiefhochsicht und die Hochtiefsicht es ermöglichen, mit dem einen Kantglas einen hohen, mit dem anderen aber gleichzeitig einen tiefstehenden Stab zu erblicken, was bisher nicht möglich war. Dass das untenstehende Kantglas nicht den Einfall einer erforderlichen Tiefsicht, das obenstehende nicht den Einfall einer Hochsicht in das andere Kantglas verhindert, erreicht man dadurch, dass man etwas schräg nach

der Kante des rechten Winkels, also mit einem Einfallwinkel $\alpha > 45^0$ hinblickt. Dadurch gehen die einfallenden Strahlenan den unten- oder an dem obenstehenden Kantglas vorbei.

c) Vielseitige Verwendbarkeit: Das Messzeug kann von allen vier Seiten her verwendet werden. Wird es als Doppelkantglas benutzt, so dient das obenstehende Kantglas vornehmlich für die Hochsichten und für die Tiefhochsichten und das untenstehende für die Tiefsichten und die Hochtiefsichten und zwar, je nachdem die betreffenden Stäbe links oder rechts des Beobachters hoch oder tief stehen, indem das obenstehende Kantglas entweder links oder rechts steht, was sich übrigens bei der Beobachtung von selbst ergibt. Darin liegt ein grosser Vorteil gegenüber dem aus zwei vierseitigen Kantgläsern zusammengesetzten Doppelkantglas, das zur Absteckung eines Winkels von 180° — Einrichten in eine gerade Linie — nur in einer Haltung benutzt werden kann. Jedes der Kantgläser kann ausser in Haltung *s* auch noch in Haltung *p* für sich allein nach 2 Seiten hin zum Abstecken rechter Winkel benützt werden, wobei das obenstehende vorzüglich für Tiefsteilsichten, das untenstehende für Hochsteilsichten verwendet werden kann.

d) Die Mittelplatte, die das oben und das unten liegende Kantglas trennt, wird durchgehend aus einem Stück hergestellt. Dadurch bedarf die Stellung der Horizontalschnitte der Kantgläser zueinander keiner Berichtigung; denn deren Parallelität wird dadurch gewährleistet, dass das oben liegende Kantglas auf der Platte ruht und das untenstehende gegen sie angedrückt wird, wie Firma Busch das sehr glücklich bei ihrem Kantglas gelöst hat.

e) Die Kantglaskanten sind gegen unmittelbaren Stoss geschützt. Streifen von Filz oder Fliesspapier müssen zwischen Spiegelflächen *und* die Metallfassung geschaltet werden, um den empfindlichen Belag zu schützen.

f) Verbesserung der Gesichtfeldhöhe dadurch, dass das Kantglas etwa $^1/_4$ höher gemacht wird, wie das bereits bei den Kantgläsern von Busch (Rathenow) der Fall ist. Das ist deshalb nötig, weil die ausgerundeten Verbindungsstücke der Blenden mit der Fassung es verhindern, den höchsten oder tiefsten Durchsichtpunkt *m* (Fig. 5) an die Oben- oder Untenkante zu verlegen, wie das bei Ermittelung der zweckmässigen Höhe für ungeschützte Kantgläser nach Abschnitt A I 2 angenommen werden konnte. (Vergl. auch Abschnitt B I 3 Abs. 2.) Der Mittelpunkt der Ellipse (Fig. 5) verschiebt sich daher für Hochsichten nach oben und für Tiefsichten nach unten.

g) Der Handgriff oder der Steckstift steht zwar exzentrisch, aber bei Haltung *s* in der Verlängerung des rechten Winkels, so dass der wahre Fusspunkt nur etwa 1,3 bis 1.5 cm — Reiss und Busch — hinter dem ermittelten Fusspunkt liegt. Bei Haltung *p* steht der Steckstift in der

Verlängerung des einfallenden Strahls, so dass der wahre Fusspunkt um dasselbe Mass links oder rechts neben dem ermittelten Fusspunkt liegt, je nachdem man an der linken oder an der rechten spitzen Kante beobachtet. Vergleiche Abschnitt II A 3 Abs. 4.

h) Für Sichten unmittelbar unter dem Kantglas hin stört bei Haltung *p* der Hangriff oder der Steckstift nicht, der hierfür bei Kantgläsern mit zentriertem Steckstift wie z. B. auch bei dem vierseitigen Kantglas immer etwas hinderlich ist.

B. Das vierseitige Winkelspiegelkantglas.

Der Strahlengang der festen Strahlen beim Winkelspiegelkantglas ist in Fig. 6 dargestellt. Das vor der Schaufläche *ae* beobachtende Auge wird von den auf *de* auffallenden festen Strahlen getroffen. Gleichzeitig

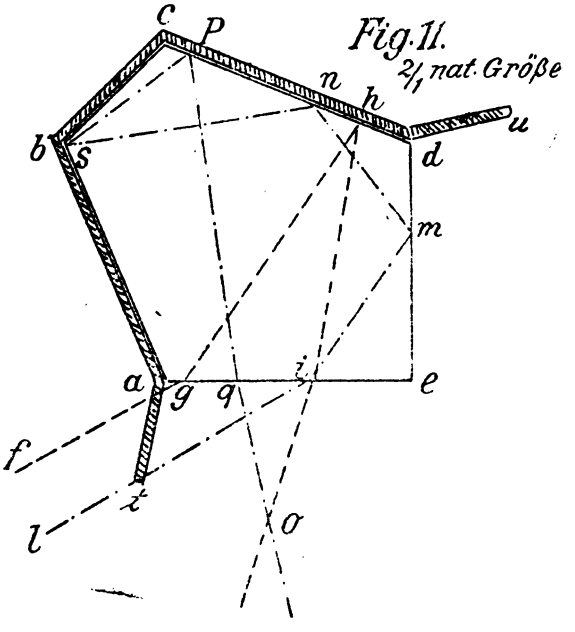


Fig. 11. 2/1 nat. Größe

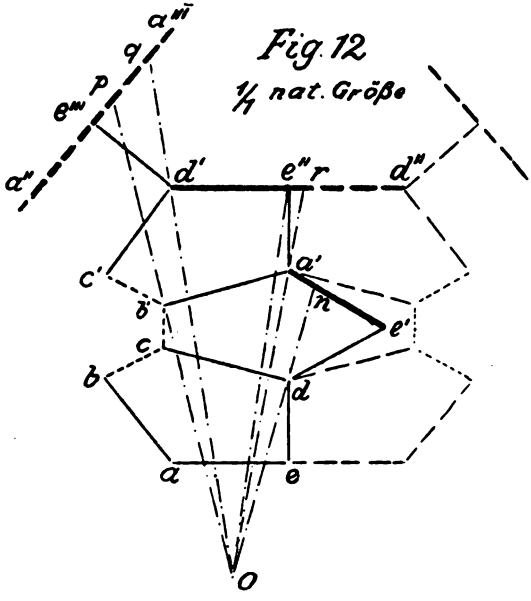
erblickt es aber auch eine Anzahl beweglicher Bilder, von denen die in Fig. 11 dargestellten Strahlen sehr lästig sind; denn die von ihnen erzeugten Bilder haben farbenzerstreutes Licht, das die Augen stark anstrengt. Da sie von der den festen Strahlen entgegengesetzten Seite herkommen, so sind sie dann besonders grell, wenn die Gegenstände auf dieser Seite heller beleuchtet sind als jene auf der Seite, von der die festen Strahlen herkommen. Auch engen sie die Gesichtfeldbreite, wie nachstehend erläutert werden soll, etwa um $^1/_5$ ein.

Fig. 12 stellt die Formen dar, wie sich das Kantglas im Innern unter Berücksichtigung der Strahlenbrechung fortpflanzt, wenn der Winkel

von 45° wie üblich abgeschnitten ist. Die in Fig. 6 dargestellte, ungebrochene Form erscheint dem Auge in der Gestalt der Fig. 12, wobei die Linie $e d a' e''$ gleich der kleinen Halbachse der Ellipse ist, d. i.

$$e d a' e'' \text{ (Fig. 12)} = \frac{e d a' e'' \text{ (Fig. 6)}}{n}$$

Wird die Breite der Schaufläche $a e$ gleich 1 gesetzt, so ist $e d a' e''$ (Fig. 12) für den Einfallwinkel $\alpha = 0$ und Brechungswinkel $\beta = 0$ nach Gl. (9) und (13)



$$e d a' e'' = \frac{3{,}414}{n} \quad (14)$$

Die in den einzelnen verzerrten Formen der Fig. 12 sich entsprechenden Punkte sind mit denselben Buchstaben bezeichnet. Die Flächen, die dem bei o beobachtenden Auge sichtbare Bilder erzeugen, sind mit dicken Linien dargestellt.

Das bei $d e$ einfallende Bild der festen Strahlen erscheint dem Auge in der Fläche $d' e''$, ist also unter dem Gesichtwinkel $d' o e''$ sichtbar. Die Punkte d' und e'' rücken allerdings in Wirklichkeit dadurch sehr wenig näher nach $a e$, dass der Winkel β für die Grenzstrahlen $o d'$ und $o e''$ nicht gleich Null ist. Diese Vernachlässigung bedeutet aber nur einen kleinen Fehler, wie aus der für kleine Winkel β noch schwachen Krümmung der Ellipse Fig. 5 ersichtlich ist.

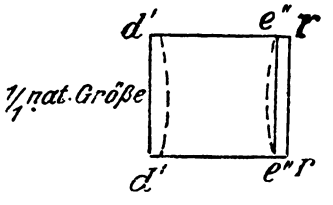
Die nach Fig. 11 aus der Richtung $f g$ auf $a e$ auffallenden Strahlen erscheinen dem Auge o am Grenzpunkt d vorbei in $a' n$. Die aus der Richtung $l i$ auf $a e$ auffallenden Strahlen erscheinen ihm an den Grenzpunkten b' und d' vorbei auf der Fläche $e''' a'''$ bei $p q$. Beide Bilder $a' n$ und $p q$ haben farbiges Licht. Der Strahlengang $f g h i o$ (Fig. 11) hat einen viel kürzeren Lauf im Inneren des Kantglases, als der feste Strahl. Seine Gesichtfeldhöhe ist deshalb bedeutend grösser. Dagegen hat der Strahlengang $l i m n s p g o$ einen längeren Lauf, seine Gesichtfeldhöhe ist daher kleiner als die des festen Strahls.

Während nun der Gesichtwinkel $n o a'$ des rechten farbigen Bildes von dem Gesichtwinkel $e'' o d'$ der festen Strahlen noch durch einen

schmalen Gesichtfeldwinkel $e''or$ beweglicher Strahlen mit unzerstreutem Licht getrennt ist, liegt der Gesichtwinkel poq der linken farbigen Strahlen unmittelbar neben den festen Strahlen. Die Fläche $d'e''$ hindert es nun zwar, die Restfläche qa''' der Fläche $e'''a'''$ zu sehen. Neben der farbenzerstreuenden Eigenschaft haben die farbigen Strahlen aber noch eine zweite sehr störende Eigenschaft: sie runden gerade Linien derart, dass das rote Licht noch ziemlich weit über die durch das Brechungsgesetz für weisses Licht gegebene Lage herüberreicht. Die einzelnen Farben haben bekanntlich verschiedene Brechungskoeffizienten.

Kommt das Bild $a'''e'''$ von der heller beleuchteten Seite her, so erscheint die senkrechte Bildkante $d'd'$ der Bildfläche $d'e''$ stark verschoben, wie es Fig. 13 darstellt. Man kann dies deutlich feststellen, wenn man im Zimmer stehend die Einlassfläche ed der dem Fenster gegenüberliegenden Wand zukehrt, so dass die beweglichen, farbigen Bilder von der Fensterseite her einfallen. Die Beugung beträgt in dem durch die Aughöhe bestimmten Horizontalschnitt etwa $1/6$ der Breite $d'e''$. Ebenso wird die Kante $a'a'$ durch das rechte farbige Bild so gebeugt, dass sie das Bild $e''r$ Fig. 12 überstrahlt und sogar noch etwas in das Bild der festen Strahlen hineinragt, wie es die punktierte Linie $e''e''$ der Fig. 13 darstellt. Die farbigen beweglichen Strahlen engen daher das Gesichtfeld der festen Strahlen stark ein.

Fig. 13



Den Eintritt dieser Strahlen in die Schaufläche ae oder ed wehren die Seitenblenden at und du. Sie sind in einem solchen Winkel eat und edu Fig. 11 anzubringen, dass sie das Gesichtfeld nicht einengen. Das grösste Gesichtfeld erhält man, wenn man das Auge der Schaufläche soweit wie möglich nähert. Augen, die nicht mit Augengläsern bewaffnet sind, können noch sehr wohl einen Mindestabstand von 1 cm einnehmen. Fig. 12, die das Messzeug abgesehen von der Verzerrung im Innern in natürlicher Grösse darstellt, stellt in Punkt o etwa die natürliche Lage des Auges dar mit dem hieraus sich ergebenden Gesichtwinkel $d'oe''$. In der Richtung der Grenzstrahlen $d'o$ und $e''o$ fallen somit auch die Grenzstrahlen ein. Winkel eat gleich edu (Fig. 11) muss daher gleich Winkel $e''d'q$ (Fig. 12) sein. Grösser braucht er nicht zu sein. Er kann aus Fig. 12 abgegriffen werden.

III. Schlussbemerkung.

Die Winkelprismen sind wie kaum ein anderes Messzeug auf der ganzen Erde von Geodäten und Ingenieuren ständig benutzte Instrumente.

Daher muss man für sie eine solche Gestaltung fordern, die bezüglich Helligkeit und Grösse des Gesichtfeldes, bezüglich Genauigkeit und Haltbarkeit die Möglichkeiten erfüllen, wie sie die Theorie des Messzeuges überhaupt zu erfüllen vermag. Es wird einleuchten, dass meine Vorschläge einen wesentlichen Fortschritt auf dem Wege zur Vollkommenheit bedeuten. Die Verbesserungen sind patentamtlich geschützt.

Bücherschau.

Förster, Gustav, Dr., Observator am Kgl. Geodätischen Institut: *Kreisteilungsuntersuchungen.* Veröffentlichung des Preussischen Geodätischen Instituts. Neue Folge Nr. 74. 55 S. m. 15 Abb. Berlin 1917.

Die Wertschätzung von Kreisteilungen, die auf selbsttätig arbeitenden Maschinen hergestellt sind, ist im Laufe der letzten 10 Jahre zweifellos gestiegen, nicht zuletzt durch die Ergebnisse der „Untersuchung zweier Teilkreise der Firma G. Heyde und M. Hildebrand *auf* einem Wanschaffschen Teilungsprüfer", über die Prof. Dr. Förster im Jahre 1913 in der Zeitschrift für Instrumentenkunde (Heft 1, S. 10 ff.) berichtet hat. Im allgemeinen schätzt man wohl die nach dem alten Verfahren „abgenommene" Teilung bei feinen Instrumenten doch noch etwas höher ein, als die selbsttätig gewonnene, jedoch ist der Fortschritt im selbsttätigen Teilverfahren schon so bedeutend, dass er trotz bestehender Mängel voll anerkannt werden muss. Die Grundlage für einen weiteren Schritt nach vorwärts bietet die vorliegende wertvolle Arbeit.

Es ist bekannt, dass die zufällige Unsicherheit, mit der eine *gut* gebaute Teilmaschine arbeitet, im allgemeinen kleiner ist, als der stetig bleibende Einfluss von Zahnradfehlern und periodischen Fehlern der Tangentialschraube. Es lag daher nahe, den hierdurch vorgezeichneten Weg zur Verbesserung des selbsttätigen Teilverfahrens zu gehen. Die Ausführungsformen der einzelnen grossen feinmechanischen Werkstätten sind natürlich verschieden. Der Verfasser beschreibt das Verfahren der Werkstätte von Otto Fennel-Söhne in Kassel, das in der geschilderten konstruktiven Ausbildung die Schwindelfehler der Hohlschraube tilgen und ferner die grossperiodischen regelmässigen Teilungsfehler ausschalten soll. Die Grundlagen für die praktische Ausführung einer solchen selbsttätigen Teilmaschine gesteigerter Genauigkeit liefert die neue Förstersche Untersuchung.

Zur Verwendung gelangte der bekannte Wahnschaffsche Teilkreisprüfer mit vier Mikroskopen des Geodät. Instituts, der allerdings bislang nur zur Ermittlung von Durchmesserverbesserungen gedient hatte.

Der Teilkreis von 25 cm Durchmesser ist auf Veranlassung von Prof. Dr. Förster in der Fennelschen Werkstatt zunächst in 20′ geteilt worden. Dann wurde er von der Teilmaschine abgehoben, um reichlich 180° (genauer um zufällig 180° 3′ 45″) gedreht, wieder aufgelegt und nochmals geteilt. Durch eine solche Doppelteilung sollte neben der Behebung der Exzentrizitätsschwierigkeit eine „möglichst einwandfreie Bestimmung der Zuverlässigkeit gewonnen werden, mit der die Teilmaschine arbeitet, d. h. es sollte der mittlere zufällige Anteil des Teilungsfehlers getrennt von dem sich bei jeder neuen Teilung wiederholenden, bleibenden Teilstrichfehler erhalten werden". Der Teilkreis besass ferner Sonderteilungen auf 5′ zwischen 12° und 22° und 192° und 202° der Hauptteilung.

Für die Wahl der Beobachtungsfolge dienten die grundlegenden Ausführungen von Prof. H. Bruns in den „Astronomischen Nachrichten, Nr. 3098 bis 3099, Bd. 130" als Muster, wobei natürlich die Untersuchung nicht auf die rein praktischen Ziele allein gerichtet wurde.

Die Untersuchung der Gradstriche erfolgte in Abständen von 15°. Als „Rosettenwinkel" sind die Grössen 30°, 45°, 60°, 75°, 90° zur Einstellung gekommen. Das Berechnungsverfahren ist in geschickter Weise vereinfacht worden.

Nacheinander werden berechnet:

1. die mittleren Durchmesser-Verbesserungen;
2. die mittleren halben Unterschiede der Verbesserungen im Durchmesser gegenüberstehender Striche. Im Anschluss hieran werden die Ergebnisse einer anderen Bestimmung der Exzentrizität mitgeteilt;
3. Unterschied der Durchmesserverbesserungen von Haupt- und Nebenteilung;
4. Unterschied zwischen Haupt- und Nebenteilung in den Unterschieden der Verbesserungen im Durchmesser gegenüberstehender Striche. Hierbei wird der Mittelwert des Schlotterns der Drehungsachse gefunden zu ± 0″,70, d. h. linear ± 0,42 μ.

Eine Untersuchung der Sonderteilungen in 5′-Zwischenräumen, die die Fehler der Tangentialschraube der Teilmaschine zum Ausdruck bringen soll, auf Strichfehler erfolgte mit nur einem Mikroskop unter Ausnutzung des ganzen Gesichtsfeldes. Die ermittelten Teilstrichfehler als Ergebnisse der mit besonderen Genauigkeitsberechnungen durchgeführten, belangreichen Untersuchung sind zeichnerisch dargestellt. Folgende Zahlen seien hierher gesetzt; sie geben die an den Strich-

ablesungen zur Ausscheidung der Schraubenfehler anzubringenden Verbesserungen an:

für die Sonderteilung die Strichverbesserungen	199° bis 209°	19° bis 29°	im Mittel	für die Teilstriche
	+ 0″,43	+ 0″,53	+ 0″,48 ± 0″,04	0′ 20′ 40′
	+ 0″,71	+ 0″,73	+ 0″,72 ± 0″,04	5′ 25′ 45′
	— 0″,35	— 0″,48	— 0″,41 ± 0″,04	10′ 30′ 50′
	— 0″,80	— 0″,78	— 0″,79 ± 0″,04	15′ 35′ 55′

Als weiteres Ergebnis finden sich für die Teilmaschinenverbesserung der Fennelschen Werkstätte folgende, für beide Teilungen gemittelten Strichverbesserungen $[i]$

	$[i]$		$[i]$	
0°	+ 0″,05	180°	+ 0″,83	
15	— 0″,02	195	— 0″,38	
30	— 0″,11	210	+ 1″,11	
45	— 0″,20	225	+ 0″,80	
60	+ 0″,03	240	+ 0″,49	
75	+ 0″,84	255	+ 0″,26	**Mittlerer Fehler** einer
90	— 0″,07	270	+ 0″,19	**Verbesserung** ± 0″,12.
105	— 0″,08	285	— 0″,72	
120	— 1″,05	300	— 1″,59	
135	— 1″,51	315	— 0″,65	
150	— 0″,59	330	+ 0″,03	
165	+ 0″,56	345	+ 1″,78	

Ausser diesen rein praktischen Ergebnissen sind noch eine Anzahl anderer gefunden, die über die innere Sicherheit des Teilungsvorganges Aufschlüsse geben können. Zweifellos wird sich ein selbsttätiges Teilverfahren erst dann einen sicheren Stand erwerben können — immer gesprochen von wirklich feinen Teilungen —, wenn die innere Ruhe des Arbeitsvorganges sicher gestellt ist, d. h. wenn man überzeugt sein darf, dass dieser durch seine Eigenart keinesfalls, auch bei längerem Gebrauch der Teilmaschine nicht, unregelmässige Fehler erzeugt, die ihrer Grösse nach so bedeutend sind, dass die weitgetriebene Ausschaltung regelmässiger Fehler ihnen gegenüber wesentlich an Bedeutung verliert. Fasst man alle Fehler, die eine innere Unsicherheit im mechanischen Teilungsvorgang den einzelnen Teilstrichen beilegt, zusammen, so erhält man einen zufälligen Strichfehler, der in dem halben Unterschied der Strichverbesserungen beider Teilungen voll zum Ausdruck kommt. Prof. Dr. Förster gibt hierfür folgende Zahlenwerte:

0°	+ 0″,08	180°	— 0″,18
15	— 0″,17	195	— 0″,03
30	+ 0″,92	210	— 0″,60
45	+ 0″,18	225	+ 0″,42
60	+ 0″,20	240	+ 0″,12
75	— 0″,65	255	+ 0″,03
90	— 0″,17	270	— 0″,11
1	— 0″,62	285	+ 0″,24
120	+ 0″,06	300	+ 0″,02
135	+ 0″,41	315	— 0″,45
150	+ 0″,54	330	0″,00
165	0″,00	345	— 0″,24

Daraus ergibt sich als mittlerer Beitrag der inneren Unsicherheit zum Teilungsfehler der grosse Wert ± 0″.49, der nach Ansicht von Prof. Dr. Förster im wesentlichen aus folgenden 4 Fehlerquellen fliesst:

„1. unsichere Führung der Vertikalachse (Schlottern);

2. unsichere Führung des Gravierstichels;

3. unsichere Klemmung des Teilkreises in den Ruhepausen;

4. vorübergehende Anwesenheit von Staubteilchen im Getriebe."

Für beide Sonderteilungen fand sich im Mittel der mittlere zufällige Strichfehler zu ± 0″,26, so dass man dem Schlottern der Vertikalachse einen Beitrag von

$$\sqrt{0{,}49^2 - 0{,}26^2} = \pm\ 0''.42$$

zum zufälligen Strichfehler zuschreiben kann.

Nun ist eine Verbesserung der Achsenführung eine theoretisch einfache, mechanisch-technisch schwierige Sache. Prof. Dr. Förster beschränkt sich daher auf einen Vorschlag, die gleitenden Flächen auf ein möglichst geringes Mass zu bringen. Ohne auf diese Anregung und manche andere hier näher einzugehen, sei nur darauf hingewiesen, dass ausser der Dicke der Ölschicht noch andere wichtige Einflüsse zu beachten sind. So darf z. B. selbst beim hochwertigsten Edelstahl, wie ihn grosse feinmechanische Werkstätten nach eigenen Erfahrungen für Achsen herstellen lassen, das „Leben" einer fertigen Achse nicht übersehen werden, Veränderungen, die sich auch durch künstliches Altern nicht immer ganz ausschalten lassen.

Auf die Fehlerquellen 2 und 3 geht Prof. Dr. Förster nicht näher ein. Es sei hier jedoch gesagt, dass Unsicherheiten im Reisserwerk mit Sicherheit klein gehalten werden können, so klein jedenfalls, dass sie bei dem „alten" Teilverfahren zum zufälligen Fehler nicht nennenswert beitrugen. —

Die Strichfehlerdarstellungen von selbsttätig geteilten Kreisen zeigen neben den zufälligen Unregelmässigkeiten und den grossen Perioden auch eine Anzahl starker Ausbiegungen, kurzperiodische Abweichungen, die nur wenige Grade der Teilung umfassen und durch Annahme zufälligen Charakters der Strichfehler nicht wohl erklärt werden können. Prof. Dr. Förster bezeichnet sie als „quasisystematische Strichfehler" oder als „Fehlernester" und gibt zu ihrer Erklärung zunächst zu, dass sie ihre Ursache in dem Vorhandensein von Staubkörnchen und ähnlichen Eindringlingen im teilenden Getriebe haben können. Tatsächlich haben mir besondere Untersuchungen gezeigt, dass hier eine ganz bedeutende Fehlerquelle liegt, die man allerdings durch geeignete Massnahmen zum grössten Teil versiegen lassen kann.

Dann aber geht Prof. Dr. Förster näher ein auf das Zusammenarbeiten von Zahnkranz und Hohlschraube beim Teilungsvorgang und findet, dass sich die ausgleichende Wirkung der Hohlschraube *nur* wenig über ihre eigene Länge erstreckt und dass die „Fehlernester" ihren Grund in rein zufälligen Radzahnfehlern haben und „durch erhöhte Sorgfalt und Sauberkeit beim Teilungsvorgang nicht vermieden werden können". Hier liegt zweifellos eine bedeutende Schwäche des selbsttätigen Teilverfahrens, die sich vielleicht überwinden lässt. Hierzu müssten allerdings Kreisteilungsuntersuchungen vorgenommen werden, die den Kreis von 1^0 zu 1^0 oder doch von 2^0 zu 2^0 oder mindestens von 4^0 zu 4^0 in seinen Strichfehlern erfassen lassen, eine Arbeit, die für praktische Zwecke bei ihrem riesigen Umfang schlechterdings nicht ausgeführt werden kann. Prof. Dr. Förster schlägt daher vor, unter Ausnutzung der mechanischen Grundeinrichtungen der selbsttätigen Teilmaschine die Vorteile des selbsttätigen Teilungsvorganges, der Schnelligkeit und die Unpersönlichkeit, auch für die Teilkreisuntersuchung zu verwenden. —

Eine Schrift von hervorragender Bedeutung für das behandelte Sondergebiet, deren Studium durch ihre Klarheit zudem einen grossen Genuss bietet.

Vogesenfront, 1918, März. *K. Lüdemann.*

Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an der Kaiserlichen Marineschule. Herausgegeben auf Veranlassung des Reichs-Marine-Amts. XVI u. 778 S. Mit 40 räumlichen Photographien, 13 Tafeln und 285 Fig. im Text. 8^0. Berlin 1917, E. S. Mittler u. Sohn.

Das vom Reichsmarineamt herausgegebene und von seinen Mitarbeitern verfasste Lehrbuch der Navigation verdient in den Kreisen

der Geographen und Geodäten volle Beachtung, nicht nur, weil der Navigation manche Methoden eigen sind, deren sich zugleich die Topographie bedient, sondern weil die behandelten Gebiete in dem vorliegenden Werk nach jeder Richtung hin, sachlich und didaktisch, eine mustergültige Darstellung gefunden haben. Der Lehrer der Geographie, der Geodäsie, der Topograph und Forschungsreisende wird das Werk mit Nutzen zur Hand nehmen. Einer weiteren Begründung bedarf es daher nicht, wenn an dieser Stelle dem schönen Buche einige Worte gewidmet werden.

Die 9 Teile sind von verschiedenen Autoren bearbeitet worden; die Redaktion lag in den Händen des Korvettenkapitäns a. D. Capelle. Unter den vielen vortrefflichen Abschnitten seien hier diejenigen hervorgehoben, die in den unmittelbaren Interessenkreis des Geographen und Geodäten hineingehören.

Gleich der I. Teil (Terrestrische Navigation, Bearbeiter von Görschen) rechnet dazu. Hier lernt der angehende Geograph und Forschungsreisende viele Methoden und Instrumente kennen, die ihm bei flüchtigen Aufnahmen in fernen Ländern (géodésie expéditive, flying survey) von grossem Nutzen sein können und die im Ernstfalle eine wesentliche Bereicherung seiner fliegenden Vermessung bilden würden. Erinnert sei nur an die einfachen Peilscheiben und ihre Verwendung zur Beobachtung und Rechnung.

In noch höherem Maasse erfüllt der umfangreiche II. Teil (Astronomische Navigation, von Kohlschütter und Wedemeyer, 160 S.) die Bedürfnisse des Forschungsreisenden. Es wird die astronomische Ortsbestimmung mit Spiegelinstrumenten gelehrt und alles das eingehend vorgetragen, was zur praktischen Auswertung der Standlinienmethode dienen kann. Mit Dank wird auch der Fachmann die zahlreichen Hinweise aus der neueren Literatur durchsehen und mit Interesse die objektive Übersicht aller instrumentellen, zeichnerischen und numerischen Hilfsmittel begrüssen, die bisher zur Vereinfachung der Berechnung der Höhe, des Azimutes und des Stundenwinkels konstruiert und veröffentlicht worden sind. Eine allgemein befriedigende Höhentafel besitzen wir noch nicht, trotzdem sie die wertvollste Erleichterung für die stets wiederkehrende sphärisch-trigonometrische Berechnung bei der Ableitung der Standlinie bilden würde. Der geographische Forschungsreisende ersieht aus dem Abschnitt, wie er in seinen Routen die astronomische Standlinie unmittelbar kartographisch verwerten kann. Fehlerbetrachtungen, Hinweise auf die geometrischen Eigenschaften der Standlinie in der Karte geben ihm eine gute Anleitung für seine Arbeiten. Die Rechnungsschärfe bildet bei der Marine

die Bogenminute, der Beobachter zu Lande wird leicht einen geringeren Messungsfehler erzielen und seine Berechnung entsprechend genauer führen, freilich nicht über den Rahmen fünfstelliger Logarithmen hinaus. 40 lose dem Buche beigegebene Stereoskopbilder vermitteln die räumliche Anschauung an der Sphäre; sie enthalten Figuren aus der mathematischen Geographie und Geonomie und führen alle Fälle von mehreren Gesichtspunkten aus vor Augen. Gegenüber der Darstellung in dem vom Reichsmarineamt herausgegebenen Lehrbuch der Navigation von 1906 hat die vorliegende astronomische Navigation an Klarheit und Einfachheit des Aufbaues gewonnen. Dagegen ist der Methode der Monddistanzen zur Längenbestimmung oder Chronometerkontrolle überhaupt nicht mehr gedacht. Es kann jedoch Fälle und Erdgegenden geben, in denen der Reisende zu Lande nicht gerne auf die Längenbestimmung durch den Mond verzichten mag und kann.[1])

Im IV. Teil (Winkelmesszeuge, von Kohlschütter und Wedemeyer) wird Gebrauch und Konstruktion der Spiegelsextanten an Bord beschrieben, deren neue bequeme Ablesevorrichtungen man in Wort und Bild kennen lernt. Der Spiegelsextant wäre auch dem Forschungsreisenden als Begleiter dringend zu wünschen, nicht nur für astronomische Beobachtungen, sondern auch für Messungen von Winkeln zwischen irdischen Objekten während des Marsches. Der Sextant bildete vor hundert und mehr Jahren noch ein wichtiges Instrument für die Landesvermessung, heute sollte er wieder für die flüchtige Aufnahme und allgemein im geodätischen Neulande zur Geltung kommen.

Der V. Teil, mit seinen 198 Seiten der umfangreichste von allen (Kompasswesen, von Maurer), hat zwar keine unmittelbare Anwendungsmöglichkeit in der Landmessung, desto grösser ist aber die allgemeine physikalische Bedeutung dieses Abschnittes. Nicht nur, dass er die Theorie der magnetischen Kraftwirkung auf den eisernen Schiffskörper in ebenso didaktisch klarem wie sachlich natürlichem Aufbau lehrt, wir finden hier auch die erste zusammenhängende Theorie und Praxis des neuen Kreiselkompasses. Auf den 50 Seiten, die diesem wissenschaftlich fesselnden Apparat gewidmet sind, hat der Verfasser die Mechanik der Kreiselbewegung in elementarer Wiedergabe an den Anfang gestellt und dann den Kreisel auf der rotierenden Erde behandelt. Die beiden deutschen Konstruktionen des Kreiselkompasses, der ursprüngliche Einkreiselkompass (H. Anschütz-Kaempfe) und der zuletzt, von M. Schuler, erfundene, kompliziertere Dreikreiselkompass unserer Tage, der den dem Einkreiselkompass anhaftenden Schlingerfehler vermeidet, werden gleich eingehend vorgeführt, ihre Theorien

[1]) Vgl. diese Ztschr. 47, 1918, 66.

abgeleitet und ihre Fehler besprochen. Auf den gewöhnlichen Landreisen kann ja vorderhand ein Kreiselkompass nicht mitgeführt werden. Dagegen ist klar, dass eine Vergleichung des Kreiselkompasses mit dem Magnetkompass sofort die magnetische Deklination liefert, und man erhält eine vollständige magnetische Ortsbestimmung, wenn man noch die Inklination hinzufügt. Zur Ausführung magnetischer Bestimmungen hat die Marine das Deviationsmagnetometer mit Vertikalkraftwage eingeführt, das nicht minder an Land und auf Landreisen seine vielseitige Verwendungsmöglichkeit beweisen würde. Auch anderes magnetisches Gerät, bestimmte Formen des Fluidkompasses und der magnetischen Peilvorrichtungen könnte der Topograph mit Nutzen von den Bordinstrumenten an Land übernehmen und für die flying survey heranziehen.

Vollständig in das Gebiet des Geodäten fällt der letzte, IX. Teil (Nautische Vermessung, von Kurtz). Er behandelt alle diejenigen Arbeiten, die zu einer Küstenvermessung gehören, sei es, dass man nur flüchtige Aufnahmen vom Schiff aus im Auge hat, sei es, dass man mehr Zeit darauf verwendet und eine reguläre Dreieckskette über das Aufnahmegebiet legt. Hier sind die Betrachtungen über angestrebte und erreichte Genauigkeit beachtenswert und im Zusammenhang damit das von der Marine benutzte Basisgerät, das auch für beiläufige Abstandsmessungen zu Lande in Betracht gezogen werden sollte (vgl. die Fehlertabelle S. 689). Die Anleitung zur Lotarbeit, zur Bestimmung der Wassertiefen, dürfte dem wissenschaftlichen Reisenden besonders willkommen sein. Die Anweisungen gelten ohne weiteres auch für Binnenseen, und die Pegelbeobachtungen kann der Reisende nutzbringend dann verwenden, wenn er während seines Aufenthaltes an einem Küstenplatz Beiträge zur Kenntnis der Gezeiten sammeln will.

In den hier nicht berührten Abschnitten (Chronometerkunde, Wetterkunde, Meereskunde, Gezeiten) werden noch Themata behandelt, die in minder enger Verknüpfung mit den Aufgaben des wissenschaftlichen Forschungsreisenden stehen, soweit sie sich auf das Gebiet der Landesaufnahme im Rahmen der ihm zugänglichen Genauigkeit erstrecken.

Trotz der Vielheit der Mitarbeiter ist es dem Redaktor gelungen, dem Buche den Charakter des einheitlichen Entwurfs zu wahren. Anderseits versuchte er aber keineswegs, den Reiz der Subjektivität der verschiedenen Verfasser zu unterdrücken. Denn man merkt auch an dem objektiven Stoff in vielen didaktischen oder pädagogischen Anmerkungen, sei es die Mahnung des Lehrers, sei es den Rat des erfahrenen Kollegen oder Kameraden. Dazu kommen historische und lite-

rarische Notizen, die entschieden zur angenehmen Belebung des Vortrages und zur Anregung des Lesers beitragen.

Das Buch in der vorliegenden Gestalt ist in hohem Masse geeignet, den Geodäten an diejenigen Methoden der Nautik zu erinnern, die mit Vorteil in die reizvolle Praxis der géodésie expéditive herübergenommen werden könnten. Anderseits leitet es ihn wieder unmittelbar an, wenn er vor flüchtige Aufnahmen zu Wasser gestellt wird. Darüber hinaus macht es allgemein bekannt mit den Problemen, die der modernen Schiffsführung erwachsen, und es bereitet die physikalischen und mathematischen Methoden vor, die zur Lösung führen.

Abschliessend darf man sagen, dass aus dem Zusammenwirken der Mitarbeiter des Reichsmarineamtes das beste bisher erschienene Lehrbuch der Navigation hervorgegangen ist. Es soll an Bord keines deutschen Schiffes fehlen. Und fehlen sollte es auch nicht in der Hand des jungen Seemannes, der die Navigationsschule besucht. Allerdings muss er an diesen Schulen von Schule zu Schule wechselnde Lehrbücher brauchen, die gemeinhin von Lehrern der betreffenden Schulen geschrieben worden sind. Wäre da nicht eine Einigung und die Einführung des Lehrbuches des Reichsmarineamtes möglich? Im Interesse des jungen Seemannes läge ein solcher Wandel jedenfalls.

Die von dem Werke ausgehende Anregung aber kann — dies zu zeigen war Zweck dieser Zeilen — über die an der Schiffahrt interessierten Kreise hinausgehen.

Es würde den Gebrauch des nahe 800 Seiten starken Bandes sehr erleichtern, wenn das rasche Nachschlagen bestimmter Gegenstände durch die Beigabe eines ausführlichen alphabetischen Registers ermöglicht worden wäre. Besseren Einband und besseres Papier wird uns freilich erst eine Friedensauflage bringen können. Die zahlreichen Tafeln und Beigaben sind noch immer gut und auf gutem Papier gedruckt.

Zurzeit im Heeresdienst, 1918 März. *C. Wirtz.*

Kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte und bisherigen Tätigkeit der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten."

Von **Schulze**, Hauptmann.

Es ist von den verschiedensten Seiten, besonders auch aus Landmesserkreisen, der Wunsch laut geworden, etwas über die Oberste militärische

Vermessungsstelle zu erfahren. In Folgendem soll daher in Kürze dargestellt, werden 1. wie die Oberste militärische Vermessungsstelle entstanden ist und 2. wie die Oberste militärische Vermessungsstelle sich bisher betätigt hat.

Im Laufe des grossen Krieges hatte sich die zwingende Notwendigkeit ergeben, eine Vermessungszentrale für militärische Zwecke zu schaffen, um die geodätischen Grundlagen zu vereinheitlichen, eine gleichmässige Ausbildung herbeizuführen, kurzum alles für das Vermessungswesen im Mobilmachungsfalle Notwendige in Zukunft rechtzeitig in die Wege leiten zu können. Es sei hier gleich bemerkt, dass es ausserordentlich bedauerlich ist, dass wir nicht schon zu Beginn des Krieges eine solche militärische Vermessungszentrale, oder noch besser eine allgemeine Reichs-Vermessungszentrale hatten. Die Gründe für diesen Fehler aufzuführen, ist hier nicht der Platz. Im Jahre 1917 wurde der langjährige Chef der Preussischen Landesaufnahme, Generalleutnant von Bertrab, vom Chef des Generalstabes des Feldheeres beauftragt, zu versuchen, die Einrichtung einer Vermessungszentrale für das ganze Reich herbeizuführen. Am 2. April 1917 fand im Kriegsministerium in Berlin die erste Sitzung zur Klärung der Frage statt. Vertreten waren, da es sich ja um eine rein militärische Organisation handelte, naturgemäss in erster Linie die militärischen Aufnahmebehörden sämtlicher Bundesstaaten. Es waren aber auch zugegen ausser Vertretern der Reichsämter (Reichs-Marineamt und Reichs-Kolonialamt, Reichsamt des Innern) Vertreter des Preussischen Ministeriums des Innern, Landwirtschafts-Ministeriums, Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, Handels-, Kultus- und Finanzministeriums, des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen, des Sächsischen Finanzministeriums und des Württembergischen Statistischen Landesamts.

Generalleutnant von Bertrab schlug zur Erreichung des ihm gesteckten Zieles 3 Wege vor:

1. Schaffung einer Reichsstelle für das Vermessungswesen unter Herausnahme dieses Gebietes aus den Befugnissen der Bundesstaaten und der einzelnen Ministerien usw.,
2. Beibehalt der bisherigen Unterstellung des Vermessungswesens unter die Bundesstaaten unter gleichzeitiger Schaffung einer Obersten gemeinsamen Stelle, die die technische Ausführung aller Arbeiten und die Ausbildung des Personals überwacht,
3. Ausbau des preussischen Zentral-Direktoriums der Vermessungen und Beitritt der Bundesstaaten.

Als Ergebnis der anschliessenden Aussprache wurde festgestellt, dass alle Teilnehmer der Sitzung ihr Einverständnis damit erklärten, dass eine

Stelle geschaffen werden müsste, die für das System der einheitlichen Ausbildung des Personals durch Uebungen bei den Vermessungs-Abteilungen zur Vorbereitung der Mobilmachung notwendig ist. Welcher Weg am besten zu diesem Ziele führte, sollte späterhin geklärt werden.

In den auf diese Sitzung folgenden teils mündlich, teils schriftlich geführten Verhandlungen wurde der einzig gangbare Weg zur Vereinheitlichung darin gefunden, den unter 2. gemachten Vorschlag in die Tat umzusetzen. So entstand also die „Oberste militärische Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten". Zu bemerken ist noch, dass eine neue Reichsstelle nicht geschaffen werden sollte. Daher war die Anlehnung an die Preussische Landesaufnahme geboten. Aehnlich wie der Chef des Generalstabes eine Vormachtstellung im Deutschen Reiche hat, oder wie der preussische Kriegsminister gegenüber den Kriegsministerien der übrigen Bundesstaaten besondere Befugnisse hat, lediglich in einer solchen, scharf abgegrenzten Weise sollte die Vormachtstellung der Preussischen Landesaufnahme gegenüber den anderen Landesaufnahmen zur Geltung kommen. So kam es auch, dass der Chef der Preussischen Landesaufnahme zugleich Vorsitzender der Obersten militärischen Vermessungsstelle wurde.

Im Einvernehmen mit den Bundesstaaten wurde die Satzung für die Oberste militärische Vermessungsstelle beraten und niedergelegt. In einer kommissarischen Beratung im Reichsamt des Innern „über die Vereinheitlichung des Vermessungswesens" am 14. September 1917 wurde der Entwurf der Satzung von Generalleutnant von Bertrab begründet. Die endgültige Fassung der Satzung wurde durch Bundesrats-Beschluss am 22. November 1917 genehmigt.

Nachstehend ist in grossen Zügen der Inhalt der 7 Paragraphen der Satzung wiedergegeben:

§ 1. Zweck und Standort.

Die Oberste militärische Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten hat ihren Standort in Berlin. Sie ist Ausführungsorgan des Chefs des Generalstabes des Heeres in allen Angelegenheiten des Vermessungswesens.

Das Selbstbestimmungsrecht der Bundesstaaten auf dem Gebiete des Zivilvermessungswesens bleibt unberührt.

Die Oberste militärische Vermessungsstelle wird nach Umfang und Art ihrer Arbeiten gleichzeitig eine beratende und begutachtende Stelle auch in allgemeinen Vermessungsangelegenheiten für die Bundesstaaten und eine Auskunftsstelle über den Stand und die Ergebnisse der Vermessungstätigkeit in den einzelnen Bundesstaaten bilden. Sie wird bei allen Arbeiten, soweit es die militärischen

Forderungen zulassen, gleichzeitig den wirtschaftlichen Interessen der Einzelstaaten nach deren Wünschen und Anträgen dienen.

§ 2. Aufgaben.

Schaffung und Erhaltung einheitlicher Vermessungsgrundlagen.

Sorge für einheitliche militärische Schulung aller im Vermessungswesen tätigen Personen.

Sorge für die Entwicklung des Vermessungswesens.

§ 3. Zusammensetzung.

Vorsitzender: Chef der Preussischen Landesaufnahme.

Ständige Mitglieder: Die Vorstände der militärischen und zivilen Aufnahmebehörden der Bundesstaaten und Vertreter der Bundesstaaten und Reichsämter, in deren Geschäftsbereich Vermessungen ausgeführt werden.

Auf Antrag der ständigen Mitglieder kann die Heranziehung nichtständiger Mitglieder erfolgen.

§ 4. Obliegenheiten und Befugnisse.

A. Der Obersten militärischen Vermessungsstelle im allgemeinen:

1. Die Oberste militärische Vermessungsstelle setzt fest:

   a) die Grundlagen für ein einheitliches und zeitgemässes militärisches Kartenmaterial,

   b) die Ausführungsbestimmungen für dessen einheitliche kartographische Darstellung,

   c) die Anforderungen für die geodätischen Unterlagen, die in den Bundesstaaten bereitzustellen sind,

   d) die für die Arbeiten der Kriegsvermessungsabteilungen anzuwendenden Mess- und Rechenmethoden.

2. Die Oberste militärische Vermessungsstelle hält sich dauernd unterrichtet über alle innerhalb des Deutschen Reichs und seiner Schutzgebiete ausgeführten und geplanten Vermessungsarbeiten, welche für das Kriegsvermessungswesen von Bedeutung sein können. Sie erfordert alljährlich von den Bundesstaaten Uebersichten und Listen über den Stand der Vermessungsarbeiten in den einzelnen Bundesstaaten und über die geplanten Neuarbeiten, soweit sie für das Kriegsvermessungswesen und die Herstellung der militärischen Karten in Betracht kommen; diese Uebersichten erstrecken sich nicht nur auf solche Arbeiten, welche aus Reichs- oder Staatsmitteln hergestellt werden, sondern auch auf alle Arbeiten grösseren Umfanges, deren Ausführung im öffentlichen oder allgemeinen wirtschaftlichen Interesse liegt.

3. Die Bundesstaaten bestimmen, dass über alle Endergebnisse der bei ihnen ausgeführten Vermessungs- und Kartierungsarbeiten mit kurzen Erläuterungen alsbald nach ihrem Abschluss der Obersten militärischen Vermessungsstelle berichtet wird.

Die Oberste militärische Vermessungsstelle richtet eine Sammel- und Auskunftsstelle ein.

B. Des Vorsitzenden:

Pflicht des Vorsitzenden ist es, dafür Sorge zu tragen, dass für den Kriegsfall Planmaterial und vorgebildetes Personal für die Vermessungs-Abteilungen in ausreichendem Umfange vorhanden sind.

Er ist dafür verantwortlich, dass alle Fortschritte der Wissenschaft und Technik, welche für die Entwicklung des Kriegsvermessungswesens von Bedeutung sein können, eingehend studiert, praktisch erprobt und sachgemäss für die Landesverteidigung verwertet werden.

C. Der Mitglieder der Obersten militärischen Vermessungsstelle und ihrer vorgesetzten Behörden:

Hier sind die Verpflichtungen der Mitglieder einerseits ihrer Regierung bezw. Behörde, andererseits der Obersten militärischen Vermessungsstelle gegenüber niedergelegt.

§ 5. Beratungen und ihre Ergebnisse.

Es wird hierin festgesetzt, ob und in welchen Fällen die Oberste militärische Vermessungsstelle eine Entscheidung treffen kann.

§ 6. Büro der Obersten militärischen Vermessungsstelle.

Insbesondere liegen dem Büro ausser den rein militärischen folgende Aufgaben ob:

Die Verfolgung der Fortschritte auf allen Gebieten der Wissenschaft und Technik, soweit sie das Vermessungswesen betreffen,

die Beobachtung der Ausgestaltung des Vermessungswesens für Krieg und Frieden im Ausland,

die Buchung und Sichtung der eingehenden Vermessungspläne und Ergebnisse.

§ 7. Kosten.

Den Bundesstaaten wird der besondere Aufwand, der ihnen auf Grund der Satzung für militärische Vermessungszwecke erwächst, aus Reichsmitteln ersetzt.

Wenn auch die Oberste militärische Vermessungsstelle in erster Linie als militärische Organisation gedacht war, so wird doch nach Kenntnis-

nahme der Satzung zugegeben werden müssen, dass auch die volkswirtschaftlichen und rein wissenschaftlichen Interessen durchaus nicht vernachlässigt worden sind.

Für das Zustandekommen der Satzung hatte sich in hervorragender Weise der langjährige Direktor des Münchener Topographischen Büros, der bayerische Oberst Lammerer, verdient gemacht. Ihm wurde nunmehr auch vom Vorsitzenden der Obersten militärischen Vermessungsstelle, Exzellenz von Bertrab, zunächst provisorisch die Stelle als Vorstand des einzurichtenden Büros übertragen.

Die Haupttätigkeit des provisorischen Büros bestand darin, eine erste Gesamtsitzung der Mitglieder der Obersten militärischen Vermessungsstelle vorzubereiten. Dank der unermüdlichen Arbeit der bisher zu dem Büro kommandierten Offiziere und der Hilfe seitens der Preussischen Landesaufnahme konnte die erste Gesamtsitzung in den Tagen vom 25. Februar bis 1. März 1918 in Berlin stattfinden.

Im Folgenden sind in gedrängter Form unter Benutzung eines Berichts von Oberst Lammerer die Ergebnisse dieser hochwichtigen Beratungen niedergelegt.

Der Zweck der ersten Vollversammlung der Obersten militärischen Vermessungsstelle war:

1. die Anforderungen festzustellen, welche die heutige Kriegführung an das Vermessungswesen im Kriege und dessen Vorbereitung im Frieden stellt, und
2. die Bundesstaaten von der Notwendigkeit zu überzeugen, dass sie ihre gesamten militärischen und bürgerlichen Friedenseinrichtungen für Vermessung und militärisches Aufnehmen nach den von der Obersten Heeresleitung ausgegebenen Weisungen für die Stärkung des Heeres und die Kriegsvorbereitung im Frieden einsetzen.

Bei den Beratungen waren die in § 3 der Satzung benannten Stellen vorschriftsgemäss vertreten. Einige kleine Bundesstaaten hatten ausdrücklich erklärt, ihre Rechte vorläufig, jedoch widerruflich, ruhen lassen zu wollen. Die Oberste Heeresleitung war vertreten durch den Kriegsvermessungschef und Abordnungen vom Kommandierenden General der Luftstreitkräfte und aus dem Kriegsvermessungswesen; ausserdem waren Vertreter der einschlägigen Wissenschaften als nichtständige Mitglieder anwesend.

Als Grundgedanken für die zu schaffende Arbeit wurden festgehalten: Alle Arbeiten für Kriegsvermessungswesen, die im Frieden vorweggenommen werden können, müssen im Frieden ohne Rücksicht auf die Aufwendungen fertiggemacht werden. Insbesondere müssen

1. in der Friedensarbeit soviel Personal in allen im Kriege verwendbaren Mess- usw. -Verfahren ausgebildet werden, dass der Bedarf nicht nur für die Kriegsvermessungs-Abteilungen, sondern auch für Stäbe und taktische Verbände, für Artillerie, Minenwerfer, Fliegerabteilungen usw. reichlich gedeckt werden kann,
2. an Vermessungsarbeiten im Frieden zum mindesten für alle gefährdeten Fronten ein dichtes, mit wissenschaftlicher Genauigkeit ausgeführtes Netz von Festpunkten, welches auch in das fremdstaatliche Gebiet übergreift, und ein reiches lebenswahres topographisches Kartenmaterial im grossen Massstab verwendungsbereit hergestellt werden,
3. alle die für 1 und 2 aufzuwendenden Arbeiten so gestaltet werden, dass damit auch den Forderungen der Volkswirtschaft und Wissenschaft entsprochen wird, und auch die für militärische Zwecke geschaffenen Werte müssen unter gebührender Gewähr der Geheimhaltung für das Wohl der Allgemeinheit zur Verfügung *gestellt* werden.

Die für 1 und 2 aufgestellten Grundzüge entsprachen vollkommen den auch von den anwesenden Vertretern des Kriegsvermessungswesens und der Luftbildabteilung des Kommand. Generals der Luftstreitkräfte vertretenen Anschauungen. Bezüglich der Personalausbildung wurde übereinstimmend verlangt: Heranziehung aller Fachleute zur Ausbildung für die Verwendung im Kriegsvermessungswesen, Ausbildung nicht nur für ein einzelnes Sonderverfahren, sondern vielmehr zu vielseitiger Verwendbarkeit, daneben unbedingt militärische Erziehung zum Vorgesetzten und Untergebenen und taktischer Unterricht. Uebereinstimmend wurde *festgestellt*, dass im Stellungskriege Pläne grösster Massstäbe notwendig sind und dass Aufnahmen kleinen Massstabes (1 : 25000 und kleiner) hierfür genügendes Grundmaterial niemals bieten können; vielmehr wurde als militärische Mindestforderung eine Aufnahme in 1 : 10000 aufgestellt, jedoch anerkannt, dass erst 1 : 5000 erlaubt, alle Gegenstände flächentreu und alle Einzelheiten vollzählig darzustellen, und dass 1 : 10000 nur unter ganz besonders günstigen Verhältnissen allen Ansprüchen genügen kann. Vollen Wert für wirtschaftliche Ausnützung wurde erst beider Grösse der Aufnahme in 1 : 5000 zugebilligt.

Das Kriegsvermessungswesen stellte als unerlässliche militärische Forderung weiterhin auf, dass die Gebiete sämtlicher Kriegsschauplätze von einem einheitlichen Kartennetz überdeckt werden, in das ebenso einheitlich ein Schiessnetz eingefügt wird, welches ohne Ueberschneidung oder Systemwechsel lückenlos das ganze Kartenwerk überzieht. Bezüglich der Einheitlichkeit des Kartennetzes bestand volle Uebereinstimmung, dass das

bisher schon für Generalstabskarten verwendete System der Polyederprojektion beibehalteu werden muss.

Als dringend erwünscht wurde anerkannt, dass das einheitliche Kartenmaterial nicht nur das Gebiet des Deutschen Reiches überspannt, sondern auch die Gebiete der Nachbarstaaten, mindestens der verbündeten und befreundeten Reiche umfasst.

Die Forderungen der Tagesordnung:

1. Referenzellipsoid nach Bessel,
2. Geographische Koordinaten nach den Werten der Potsdamer Sternwarte,
3. Festsetzung eines einheitlichen N.N. nach dem Festpunkt der Preussischen Landesaufnahme bei Berlin im Einvernehmen mit Oesterreich und die Versicherung des Landeshorizontes durch Schaffung von N.H.-Punkten in den Bundesstaatsgebieten mit eigener Höhenmessung,
4. Rechnung der Triangulationsergebnisse in rechtwinkligen Koordinaten nach Gauss bezogen auf Meridianstreifen nach Krügerscher Methode

wurden einstimmig gebilligt, jedoch von Vertretern einzelner Bundesstaaten die Annahme von der Zustimmung ihrer Regierung abhängig gemacht. Die Vertreter der Wissenschaft konnten über die Annahme des Besselschen Referenzellipsoids auch für die Schutzgebiete nicht einig werden: militärische Rücksichten zwingen jedoch dazu. Die Vertreter des Reichsmarineamts und der Kolonialverwaltung erheben dagegen kein Bedenken.

Die Forderungen: Zählung der Meridiane nach Ferro und Beibehaltung des Quadranten zu 90°, jedoch mit zentisemaler Unterteilung des Grades, riefen lebhaftesten Meinungsaustausch hervor, welcher jedoch zu keinem Ergebnis führte, so dass diese Fragen aus der Debatte zurückgezogen werden mussten.

Im Folgenden sei über einige besonders interessante Fragen, die zur Verhandlung kamen, näheres berichtet:

1. Luftlichtbild-Messverfahren.

Der Kriegsvermessungschef wies auf die gewaltige Bedeutung dieses Verfahrens hin, auf ihre Unersetzbarkeit für Feststellung von Punkten und Gewinnung von Karten und Plänen der Gebiete hinter den feindlichen Linien, und erwähnte insbesondere die Möglichkeit, einzelne Zielpunkte im Bereiche der mittleren Artillerie auf etwa 10 m genau zu bestimmen, was für das Planschiessen als genügend zu erachten sei. Die Vertreter der Luftlichtbildmessung, Oberleutnant Cranz uud Prof. Hugershoff,

machten nähere Angaben über die Art der neuesten Messverfahren, deren Gesamtleistung und ihre Genauigkeitsgrenzen, über letztere durch Grenzzahlen. Es wurde festgestellt, dass bei keinem der Anwesenden darüber ein Zweifel besteht, von welch unersetzlicher Leistungsfähigkeit das Luftlichtbildmessverfahren für die graphische Bearbeitung der Gebiete hinter der feindlichen Front oder an solchen Stellen sind, wo wegen feindlichen Feuers und dergleichen unmittelbare topographische Aufnahmen im Gelände mit geodätischen Instrumenten und Messtisch untunlich werden oder die Zeit fehlt, um mit Instrument und Krokiermappe alle Punkte abzugehen. Ferner waren sich alle Anwesenden darüber klar, dass durch Ergebnisse dieses Verfahrens nicht nur Millionen an Kostenaufwand für Munition gespart, sondern auch die blutigen Verluste von Kämpfern um Tausende verringert würden.

Inwieweit das Verfahren ausserhalb der von den feindlichen Waffen beherrschten Gebiete mit Vorteil verwendbar ist, hängt einerseits von der im Verfahren ruhenden Arbeits-Genauigkeit, andererseits von den Genauigkeitsforderungen ab, welche für die einzelne Aufgabe und den gewählten Massstab gestellt werden. Voraussetzung für zweckmässige Verwendbarkeit ist die sichere geodätische Grundlage, eine zuverlässige Triangulation. Je dichter das geodätische Netz ist, desto genauer werden die photogrammetrischen Ergebnisse, ebenso wie dies bei unmittelbarer Topographie der Fall ist, und je weiter die Messung sich von diesen Ausgangswerten entfernt, desto unsicherer wird das Kartenbild, desto mehr zerflattert der Zusammenhang der einzelnen Messungen.

Die vom Vertreter der Luftlichtbildmessung beanspruchten Genauigkeitswerte und die von den Kriegsvermessungsabteilungen vorgenommenen Untersuchungen ergaben, dass eine nur annähernd entsprechende Darstellung des Geländes bisher noch nicht gelungen ist, dass die Grundrissmessungen nach Luftbildmessverfahren in ihrer Genauigkeit erheblich zurückstehen gegenüber den geprüften Ergebnissen bei unmittelbarer Aufnahme durch Topographen, dass der für die Luftlichtbildgewinnung und ihre photogrammetrische Auswertung nötige Zeit- und Personalaufwand wohl etwa dem für unmittelbare Topographie entspricht, dass jedoch das sogenannte photogrammetrische Bild nicht allen Anforderungen genügt, denen die Topographie entsprechen muss, dass vielmehr zur Ergänzung noch eine fast lückenlose Begehung notwendig ist zur Darstellung von Einzelheiten der Oberflächen-Gestaltung, Füllung von Lücken, Bewertung der Wege und Bodenfeuchtigkeit, der Bodenbedeckung, zur Ausstattung mit Namen und Erläuterungen über militärisch wichtige Einzelheiten. Wird für die Aufnahmen ein grosser Massstab, welcher erlaubt und gebietet alle Gegenstände flächentreu darzustellen und alle Formwechsel der Bodenfläche, auch die unscheinbarsten, nach Grundriss und Höhe zu veranschaulichen,

gewählt, so genügt das Luftlichtbild und das darauf gegründete Messverfahren nach keiner Richtung. Die Vermessungsbehörden verlangen neuerdings fast übereinstimmend zahlenmässige Behandlung, während das Luftlichtbildverfahren, welches zur Grundlage nur Werte kennt, die mit Winkel- oder Längenmassstab auf dem Negativ abgelesen sind, nur den Wert eines graphischen Verfahrens beanspruchen kann.

Gegen diese Feststellungen wurde von keiner Seite Widerspruch erhoben.

Nach den bisher bestehenden reichsgesetzlichen Bestimmungen kann den Bundesstaaten nicht vorgeschrieben werden, welche Messverfahren sie für ihre Grundstücksmessung und ihre Höhenschichtenaufnahmen anwenden sollen. Die Umfrage ergab, dass das Lichtbildmessverfahren für Grundstücksmessung und Triangulation restlos abgelehnt wird, und dass die topographischen Behörden sie niemals und nirgends als Ersatz verwenden können für die unmittelbare Topographie, dass sie aber für gewisse Aufgaben und unter gewissen Voraussetzungen zur Füllung von Netzmaschen mit Erfolg als Behelfsmittel benützt werden kann (Hochwasserschäden bei Gebirgsflüssen, ebene nicht kultivierte und nicht bewachsene Gebiete und dergl.). Die Kolonialverwaltung und das Reichsmarineamt standen der Sache abwartend gegenüber, weil in den steinigen Gebieten gerade die wichtigsten Objekte wie Pfadspuren, Eingeborenen-Hütten usw. auf dem Negativ nicht erkennbar sind.

Zur behelfsmässigen Aufnahme im besetzten Gebiete, welches bald wieder geräumt werden muss, ist das Luftlichtbildverfahren das einzige, welches ein grösseres Gebiet vollständig erfassen kann, und so beanspruchte der Kriegsvermessungschef dessen Zweckmässigkeit für die Arbeiten im Osten.

Für die Friedensaufgaben wurde ins Auge gefasst:

Ausbildung zahlreichen Personals für photogrammetrische Aufgaben. Die Ausbildung muss umfassen: allgemeine kartographische und topographische Kenntnisse, zeichnerische und rechnerische Bildauswertung, Arbeiten im Gelände zu verantwortlicher Darstellung von Grundriss und Bodenform, Verwendung im Truppendienst bei besonderen taktischen Uebungen oder anlässlich der regelmässigen, grösseren Truppenübungen.

Es wurde anerkannt, dass die Luftlichtbildmessung im Frieden unter Ausnützung aller Möglichkeiten gefördert werden und daher insbesondere bei der einzurichtenden Versuchsabteilung der Obersten militärischen Vermessungsstelle stets Gegenstand theoretischer Forschung und praktischer Uebung sein muss.

2. Teilung des Quadranten.

Die Gründe, welche zur Unterteilung des Grades statt in 60 Minuten zu 60 Sekunden nach der Teilung im Zentisemalsystem drängen, sind

einmal die bequemere Art des Rechnens, sodann der Umstand, dass die Richtmittel der Artillerie zum Teil schon nach dem Zentisemalsystem geteilt sind.

Die Vertreter der Wissenschaft und des Reichs-Marineamts stimmten für Beibehaltung der Sexagesimalteilung, letztere insbesondere mit Rücksicht auf den Wert der Seemeile — 1 Minute. Die Geodäten wünschten Zentisemalteilung, aber mit Einbezug der 100 Gradteilung des Quadranten und wiesen darauf hin, dass letztere doch einmal kommen werde und dann eine erneute Umarbeitung der Instrumente, Rechentafeln, Tabellen, Diagramme usw. und damit eine erneute Störung der Einheitlichkeit verursachen müsse. Die Interessen des Kriegsvermessungswesens fordern gebieterisch unbedingte Einheitlichkeit der Teilung aller zu benützenden Instrumente samt den zugehörigen Hilfsgeräten, Tabellen und Rechentafeln. Die Vertreter der geodätischen und topographischen Anstalten einigten sich wohl auf die Einführung der Zentisemalteilung für den Grad, nicht aber auf die Beibehaltung des Quadranten zu 90°. Eine Einigung auch in dieser Beziehung ist jedoch nötig, weil die Instrumente und Geräte der geodätischen und Landesvermessungsbehörden der Hoch- und Fachschulen im Kriegsfalle in den Dienst der Vermessungs-Abteilungen gestellt werden müssen.

Die Einführung der Zentesimalteilung bedingt folgerichtiger Weise auch eine Aenderung in der Minutenteilung der Blatträndер unserer Generalstabskarten. Dieser Umstand steht wieder im Zusammenhang mit der Meridianzählung. Während die Uebereinstimmung mit Oesterreich-Ungarn Beibehaltung des Nullmeridians nach Ferro fordert, verlangen die Vertreter der geographischen und astronomischen Disziplinen und jene des Marineamtes Umwertung nach Greenwich. Dass diese, welche sich mit internationalen Verhältnissen beschäftigen, jedoch nur von rechnerischen Grundlagen ausgehen, andere Wege gehen als jene Benützer, welche — wie die Stäbe und Truppen — die Karten nur als graphische Unterlagen benötigen und benutzen, kann geschehen, ohne dass dadurch die Zählung der Meridiane auf den topographischen Karten festgelegt würde; es tut auch nichts zur Sache, wenn die nautischen und Seekarten nach wie vor nach Greenwich zählen.

Demgegenüber muss die Militär-Kartographie unbedingt festhalten an der bestehenden Kartenblattteilung nach Ferro für ganz Mitteleuropa und zwar nicht allein aus nationalen Gründen. Die unabänderliche Festhaltung dieses Rahmens (für Messtischblätter, Karte des Deutschen Reiches und Karten kleinerer Massstäbe) erfordert die Schlagfertigkeit des Heeres, da jede Abänderung zeit- oder stückweise grobe Störungen, Zerreissungen, klaffende Lücken im Zusammenhang des gesamten Kartenmaterials verursachen müsste. Die bestehenden Blattrahmen müssen und können un-

abänderlich bleiben, auch wenn sich die geographischen Werte der massgebenden Potsdamer Sternwarte, welche seiner Zeit bei Einführung des Blattrahmens als Ausgangswerte dienten, als fehlerhaft erweisen oder sich im Laufe der Jahrzehnte ändern sollten, auch wenn die Einführung der Zentisemalteilung und des 100°-Quadranten erfolgt und selbst wenn die Zählung von Ferro gegen jene von Greenwich geändert werden müsste.

Mit folgendem Vorschlage erklärten sich schliesslich alle Teilnehmer einverstanden:

Es ist gleichgültig, welche geographischen Werte den Blattecken zukommen;

die bisherigen Blattrahmen bleiben ungeändert bestehen;

die Grad- und Minutenteilung wird unabhängig davon vorgenommen nach den von der Sternwarte Potsdam neuermittelten Werten.

Ausser den Werten nach Ferro würden auf den Blatträndern auch die Grad- und Minutenwerte nach Greenwich eingetragen.

Wegen des innigen Zusammenhanges muss auch die Blatteinteilung der neuen Aufnahmeblätter 1 : 5000 dem bestehenden Blattrahmen angepasst werden; sie soll so getroffen werden, dass die Blattgrösse ungefähr der Messtischblattgrösse entspricht.

Eine harmonische Weiterteilung der Aufnahmeblätter 1 : 5000 nach geographischen Koordinaten würde endlich ein artilleristisches Schiessnetz ergeben, welches gegenüber den heute bei den Vermessungsabteilungen üblichen Quadratsystemen den grossen Vorteil hätte, dass es — so wie die Blattrahmen der Generalstabskarten aller Massstäbe — widerspruchslos und ohne Ueberschneidung und Verschiebung ein einheitliches Netz über alle Kampfgebiete von Mitteleuropa darstellen würde. Verloren gehen allerdings jene Vorteile, welche die Teilung in Quadrate in sich trägt: denn die Maschen des geographischen Schiessnetzes sind Trapeze, welche allerdings vom Rechteck so wenig abweichen, dass sie für graphische Zwecke als solche betrachtet werden dürfen. Ein Nachteil liegt aber sicherlich, insbesondere für die Herstellung der Batterie- usw. Pläne darin, dass die Grössen der Rechtecke mit den geographischen Breiten wechseln. Ein Ersatz der Zelluloidquadrate mit Kleinquadratnetz könnte unbedenklich durch Winkelhaken erfolgen, wie sie in Oesterreich und stellenweise auch im Deutschen Heere gebraucht werden. Die Benennung der einzelnen Rechtecke statt nach fortlaufenden Zahlen nach den geographischen Werten würde ebenso einfach, aber weniger unliebsamen Verwechselungen unterworfen sein.

3. Topographische Grundkarte 1 : 5000.

Für Beschaffung von Grundmaterial grösseren Massstabes wie bisher wurde der Massstab 1 : 5000 vorgeschlagen. Hiergegen erhob sich kein

Widerspruch, auch nicht dagegen, dass die Bundesstaaten mit eigener Behörde für topographische Aufnahmen in den von der Obersten Heeresleitung bezeichneten Gebieten ihres Staatsbezirkes diese Arbeiten übernehmen sollen. Die endgültige Zustimmung einzelner Vertreter wurde jedoch von der Stellungnahme ihrer Regierung abhängig gemacht. Einstimmig wurde anerkannt, dass aus wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Gründen die Annahme dieses Massstabes für das gesamte Reichsgebiet erwünscht sei. Jedoch mussten die Vertreter von Preussen und Hessen, teilweise auch Baden, dahingestellt sein lassen, inwieweit ihre Regierungen diesem Bedürfnis nachkommen werden.

Zur Beratung kamen Richtlinien für die Ausführungen solcher militärisch topographischer Aufnahmen 1 : 5 000, welche vom Büro der Obersten militärischen Vermessungsstelle unverbindlich aufgestellt worden waren. Es wurden hiergegen keinerlei grundsätzliche Einwendungen erhoben. Entwürfe über die kartographische Bearbeitung wurden den Teilnehmern eingehändigt mit dem Ersuchen, baldmöglichst schriftlich dazu Stellung zu nehmen, um darauf einen Entwurf zu gründen, welcher der Obersten Heeresleitung zur Genehmigung unterbreitet werden könne. Dafür, dass zu diesen Arbeiten die Regierungen der Bundesstaaten ihr gesamtes Material an Stadtplänen, Katasterblättern, Flurplänen usw. zur Verfügung zu stellen haben, herrschte volle Uebereinstimmung und Bereitwilligkeit. In den Richtlinien werden die Endergebnisse umrissen; sie greifen aber nicht in das Recht der Bundesstaaten ein, die Art der zu verwendenden Instrumente und Messverfahren selbst zu bestimmen; die Regierungen verpflichten sich aber, im Mobilmachungsfalle ihre Instrumente usw. und die zugehörigen Tabellen, Diagramme u. dergl. zur Verfügung zu stellen. Die Vertreter stimmen auch zu, dass die Offiziere usw. des Büros unter Wahrung der Sonderrechte der Bundesstaaten die geodätischen und topographischen Arbeiten und die Tätigkeit im Gelände in Augenschein nehmen.

Bei Besprechung über Geheimhaltung des Planmaterials ergaben sich naturgemäss Widersprüche zwischen den militärischen Interessen und dem Verlangen, das Material für die Volkswirtschaft dienstbar zu machen.

Ueber Herbeiführung vollständiger Einheitlichkeit der Kartenzeichen usw. für Steuer-, Flurpläne und dergleichen, ferner für

topographische Aufnahmen 1 : 5 000,
Messtischblätter 1 : 25 000,
neue Deutsche Karte 1 : 50 000

wurden Erhebungen eingeleitet.

Aus der Mitte wurden noch folgende Anträge gestellt:

dass ein preussischer N.N. Punkt an anderer, weniger von lokalen Bewegungen der Erdrinde beeinflusster Stelle angelegt,

dass eine einheitliche Regelung der Pegel-Verhältnisse im Einvernehmen mit dem Reichsmarineamt herbeigeführt werde, und

dass bei den topographischen Aufnahmen auch magnetische Erdbeobachtungen ausgeführt werden.

Diese Fragen wurden vom Büro der Obersten militärischen Vermessungsstelle weiterbehandelt.

Im Verlaufe der Sitzung teilte das Büro seine Absicht mit, eine Aenderung des Reichsgesetzes über Urheberschutz und eine reichsgesetzliche Regelung über die Versicherung geodätischer Punkte anzubahnen und erbat baldigste Mitteilungen der Bundesstaaten zu diesen Vorlagen. Den Vertretern wurde besonders dringend die Mitwirkung für nachstehende Aufgaben ans Herz gelegt:

Kartenlesen und Geographie in den Volks- und Mittelschulen,

Topographie an den Fach- und Hochschulen,

einheitliche Beamtenausbildung für das Vermessungswesen in allen Bundesstaaten und Vereinheitlichung der Amtstitel,

Werbung der heimischen Wissenschaft und Technik zur Beibringung neuer Forschungs- und Konstruktionsergebnisse, wissenschaftlichen, geodätischen und kartographischen Materials des Auslandes, sowie zur Zuweisung von Zeichen- und Druckarbeiten der staatlichen usw. Stellen an die reichlich mit Maschinen versehenen topographischen und kartographischen Abteilungen des Heeres.

Das Büro der Obersten militärischen Vermessungsstelle sagte seinerseits bestmöglichste Unterstützung der Anregungen zu, welche eine gebührende Berücksichtigung der Vorbildung und beruflichen Stellung der Staats- und Kommunalbeamten für Vermessungswesen sowohl bei der Friedensausbildung wie bei der Verwendung im Kriege erstreben.

Aus dem Vorstehenden erhellt wohl zur Genüge, dass man der Obersten militärischen Vermessungsstelle nicht vorwerfen kann, sie habe nichts getan und nichts erreicht. Es muss dies betont werden, da leider ähnliche Vorwürfe gemacht worden sind. Das wichtigste Ergebnis der ersten Gesamtsitznng ist zweifellos darin zu sehen, dass die Mitglieder sich bereit erklärt haben, einmal im Jahre einen Bericht über die von ihnen ausgeführten und geplanten Vermessungsarbeiten an das Büro der Obersten militärischen Vermessungsstelle einzureichen. Es ist dies die einzige Möglichkeit, um Doppelarbeit zu vermeiden.

Nach der Sitzung beschäftigte sich das Büro mit der Sichtung der Ergebnisse derselben und der Zusammenstellung des „Ausführlichen Berichts über die Verhandlungen der Obersten militärischen Vermessungsstelle während der ersten Gesamtsitzung vom 25. Februar bis 1. März 1918“,

einer Druckschrift von 144 Seiten. Ferner machte sich das Büro an die Ausführung der von ihm in der Sitzung zugesagten Arbeiten.

Im Mai 1918 wurde vom Preussischen Kriegsministerium eine Stärkenachweisung für das Büro für die Kriegszeit genehmigt. Danach setzte sich das Büro zusammen aus:

dem Vorstand (Brigade- oder Regiments-Kommandeur),
4 Stabsoffizieren, Hauptleuten oder Leutnants als Hilfsoffiziere.
1 Trigonometer, 2 Topographen und dem nötigen Büropersonal.

Die 4 Hilfsoffiziere sollten den 4 Kontingenten (Preussen, Bayern, Sachsen, Württemberg) entnommen werden und zur Verbindung mit ihrem Bundesstaat dienen.

Ende Dezember 1918 wurde das Büro vom Preussischen Kriegsministerium wieder aufgelöst, während das Weiterbestehen der Obersten militärischen Vermessungsstelle als solche ausdrücklich verfügt wurde. Die Geschäfte des Büros werden von einem zur Preussischen Landesaufnahme kommandierten Offizier weitergeführt. Zu bemerken ist noch, dass an Stelle von Generalleutnant von Bertrab im Oktober 1918 Generalmajor Weidner an die Spitze der Preussischen Landesaufnahme trat und damit auch Vorsitzender der Obersten militärischen Vermessungsstelle wurde.

Zum Schluss sei noch ein kurzer Ausblick gestattet. Es unterliegt keinem Zweifel, dass jetzt mehr denn je von den verschiedensten Seiten eine Vereinheitlichung des gesamten Vermessungswesens im Deutschen Reiche angestrebt wird, ein Ziel, das selbstverständlich nur mit Freuden zu begrüssen ist. Die mannigfaltigsten Vorschläge sind gemacht worden. Nach Ansicht des Verfassers dürfte der einfachste und gangbarste Weg zur Klärung dieser Frage der sein, eine Sitzung der Mitglieder der Obersten militärischen Vermessungsstelle einzuberufen und ihr die Frage zu unterbreiten. Die Gefahr, dass in einer solchen Sitzung einseitig nur die militärischen Interessen wahrgenommen werden, ist ausgeschlossen, da sich die Oberste militärische Vermessungsstelle aus 32 Zivil- und nur 8 Militär-Mitgliedern zusammensetzt.

Es wird nach obigen Ausführungen doch wohl allgemein anerkannt werden müssen, dass durch die Einrichtung der Obersten militärischen Vermessungsstelle zum mindesten eine Grundlage für die Vereinheitlichung des gesamten Vermessungswesens im Reiche geschaffen worden ist. Auf dieser Grundlage nicht weiterzubauen, würde fehlerhaft sein.

Zur Umgestaltung des Vereinswesens.

In der am 22. Juni d. J. in Halle beschlossenen Satzung des neuen Deutschen Vereins für Vermessungswesen (D.V.V.) heisst es im § 44: „Der Vertreterversammlung bleibt die Aufstellung einer einheitlichen Satzung und Geschäftsordnung für die Gauvereine vorbehalten.“ Es ist natürlich wünschenswert, dass der Vertreterversammlung zu diesem Zwecke ein Entwurf vorgelegt wird. Ausserdem ist wohl in manchem der bereits gebildeten Gauvereine und besonders auch bei den bestehenden älteren Vereinen der Wunsch vorhanden, jetzt schon Klarheit darüber zu gewinnen, in welcher Weise sie ihre Satzung ändern müssen, um sie der des D.V.V. anzupassen. Aus diesen Gründen hat der auf der Versammlung in Halle für die nötigen Verhandlungen mit den bestehenden Vereinigungen zwecks Ueberleitung in den Grossverein gewählte Arbeitsausschuss den Unterzeichneten beauftragt, bestimmte Richtlinien, die sich aus der Satzung des D.V.V. ergeben, zusammenzustellen, welche für die Umbildung der bestehenden Vereine zu ihrer Ueberführung in den Grossverein und für die Neugestaltung ihrer Satzung massgebend sein müssen.

Es erscheint zweckmässig, dabei auch die Fachvereine und die Landesvereine in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Es wird sich ja binnen kurzem die Frage erheben, ob der Landesverband Preussischer Landesvereine (L.P.L.) als neuer Landesverein des D.V.V. sich umbilden oder sich ganz auflösen soll. Bekanntlich sieht die neue Satzung des D.V.V. Landesvereine nur als „möglich“ vor. Der Einheits- und Reichsgedanke ist vorangestellt worden. Sobald eine einheitliche Ausbildung des Landmessers verbunden mit der Freizügigkeit in allen Bundesstaaten wie bei den Regierungsbaumeistern erreicht ist, werden ja Landesvereine unnötig sein. Bis dahin werden wir sie aber wohl behalten müssen.

Wenn man dies anerkennt, wäre vielleicht eine klarere Gliederung des D.V.V. in Landesvereine, die sich ihrerseits wieder in Gauvereine und Ortsgruppen gliedern, zweckmässiger gewesen. Nachdem aber die Versammlung in Halle die vorliegenden Beschlüsse gefasst hat, muss an dieser Satzungsgrundlage festgehalten werden. Sie bietet jedenfalls die Möglichkeit der Bildung und Einordnung von Landesvereinen in den Rahmen der neuen Organisation.

A. Gauvereine.

Die Bestimmungen für die Gauvereine befinden sich in den §§ 33—41 der Satzung des D.V.V. Sie behandeln zunächst ihre örtliche Abgrenzung, die sich der politischen Landeseinteilung möglichst anpassen soll. Daraus geht schon hervor, dass die politischen Grenzen nicht massgebend sein

sollen; das wäre auch bei der in Deutschland leider immer noch herrschenden Kleinstaaterei, von der uns erst eine zweite Revolution, so wenig diese sonst zu wünschen sein mag, befreien zu können scheint, sehr vom Uebel. Am wenigsten sollten politische Grenzen massgebend sein bei Gliedstaaten, die keine eigenen Vorschriften für die Landmesserausbildung besitzen und ihre Vermessungsbeamten von einem benachbarten oder sie umschliessenden grösseren Bundesstaat ausbilden lassen, wenn sie sich nicht, wie es zuweilen noch vorkommt, mit Vermessungstechnikern, die eine lediglich praktische Ausbildung besitzen, behelfen. Im übrigen ist bei den politischen Grenzen an die Provinzgrenzen gedacht; dass Württemberger und Bayern oder Preussen und Sachsen in einem Gauverein gemeinsam sich zusammenfinden sollten, erscheint ja wohl ausgeschlossen. Aber auch die Abgrenzung der Gauvereine nach Provinzgrenzen wird sich nicht überall durchführen lassen, erscheint auch nicht gerade notwendig, wie z. B. an der Provinzgrenze Rheinland—Westfalen im dortigen Industriebezirk. Der § 33 stellt daher als allgemeine Regel auf, dass in solchem Falle die Mitgliederzahl von Gauvereinen, die nicht nach Provinzen abgegrenzt sind, mindestens 100 betragen müsse. Im übrigen bedarf die Abgrenzung der Zustimmung des geschäftsführenden Ausschusses (G.A.) des D.V.V. Die Gauvereine werden also gut tun, ihr Gebiet einmal auf der Karte abzugrenzen, ihre Nachbarn festzustellen und da, wo sich Zweifel erheben, mit diesen gemeinsam die Grenze festzulegen. Bei mangelnder Einigung wird der G.A. entscheiden. Jeder Gauverein teilt seine Abgrenzung im übrigen dem G.A. an Hand einer Kartenskizze mit. Bei Leuten, die im Grenzfeststellen so bewandert sind, wie wir Landmesser, wird eine derartige Regelung ja nicht schwierig sein.

Die §§ 33—41 enthalten die wichtigsten Angaben über die *Organisation* und die Geschäftsführung der Gauvereine, sowie die Regelung der Beitrags- uud Kostenfrage. Die Gliederung in Ortsgruppen ist in den §§ 42 und 43 behandelt. Hieraus und aus den sonstigen allgemeinen Bestimmungen ergeben sich für die Satzung der Gauvereine die folgenden Richtlinien. Es ist dabei als Beispiel der Mittelsächsische Landmesserverein angenommen und überall auf die §§ der Satzung des D.V.V. Bezug genommen.

Richtlinien für Gauvereine.

Name. Gauverein Mittelsachsen des Deutschen Vereins für Vermessungswesen. (G.M. des D.V.V.)

Gliederung. Der G.M. gliedert sich in Ortsgruppen, deren Mitglieder gleichzeitig Einzelmitglieder des G.M. und des D.V.V. sind (§ 5 letzter Absatz).

Zweck. Der G.M. soll den Verkehr zwischen den Ortsgruppen und der Verwaltung des D.V.V. vermitteln nach den von dieser aufzustellenden Richtlinien (§ 35). Er soll Träger des Vereinslebens sein, zu diesem Zwecke die Fachgenossen aller Berufsrichtungen mindestens einmal im Jahr in Versammlungen zusammenführen, um die fachlichen Belange auf allen Gebieten zu erörtern, den Verkehr und Meinungsaustausch unter den Berufsgenossen zu pflegen und die Arbeit des D.V.V. zu unterstützen (§ 33).

Mitgliedschaft. Die Mitgliedschaft, zu der jeder im Vereinsgebiet sesshafte preussische Landmesser zugelassen ist (§ 4), wird bei den Ortsgruppen angemeldet, die den Antrag an den geschäftsführenden Ausschuss des G.M. weitergeben. Die Aufnahme erfolgt gemäss § 5 der Satzung des D.V.V.

In der Berufsvorbereitung befindliche Personen*) können aufgenommen werden. Sie erlangen keine Rechte und Pflichten, doch wird ihnen die Zeitschrift geliefert und sie können an den Versammlungen teilnehmen (§ 8).

Rechte und Pflichten der Mitglieder regeln sich nach § 6, Beginn und Ende der Mitgliedschaft nach § 7 der Satzung des D.V.V.

Beitrag und Kosten. Die Mitglieder zahlen Eintrittsgeld und Jahresbeitrag gemäss § 8 der Satzung des D.V.V. (10 M. und 25 M.). In der Berufsvorbereitung befindliche Personen zahlen nur einen Jahresbeitrag von 10 M.

Die Kosten der Geschäftsführung des G.M. werden vom D.V.V., an den die Eintrittsgelder und Jahresbeiträge abzuführen sind, bestritten. In Ausnahmefällen sind mit Genehmigung des D.V.V. besondere Umlagen zulässig (§§ 38—39 und 41).**)

Mitgliederversammlung. Mindestens einmal im Jahre findet eine Mitgliederversammlung statt und zwar abwechselnd an den Sitzen der Ortsgruppen. Jedes Mitglied hat eine Stimme. Schriftliche Stimmübertragung bis zu 10 Stimmen auf eine Person ist zulässig. Der Beschlussfassung der Mitgliederversammlung unterliegt die Wahl des geschäftsführenden Ausschusses und der Abgeordneten für die Vertreterversammlung des D.V.V. (§ 11).

Geschäftsführender Ausschuss (G.A.). Von der Mitgliederversammlung wird gemäss § 34 der Satzung des D.V.V. ein G.A. gewählt;

*) Es ist sehr wichtig, gerade diese Personen frühzeitig der Organisation zuzuführen.

**) Man vergleiche die Ausführungen über die Unzweckmässigkeit des § 39 unter C. Fachvereine.

er besteht aus dem Vorsitzenden und einer Anzahl Beisitzer, die die Vereinsgeschäfte unter sich verteilen.

Fachgruppen. Nach Bedarf können Versammlungen von Fachgruppen innerhalb des Gaus durch ihre Vertreter im geschäftsführenden Ausschuss berufen werden (§ 31).

Die Fachgruppe wählt einen Obmann, der die Beschlüsse dem G.A. zur Kenntnisnahme und Weiterverfolgung übermittelt und sie ausserdem unmittelbar an den Fachausschuss der Landesfachgruppe (§ 32) weitergeben kann.

Es wird vielleicht in einigen Provinzen des Ostens nicht zur Bildung von Ortsgruppen kommen, weil die Fachgenossen zu sehr in der Provinz verstreut sind. In diesem Falle sind die Aufgaben der Ortsgruppen vom Gauverein selbst zu übernehmen und die Satzung sinngemäss zu ändern.

B. Landesvereine.

Ueber die Landesvereine enthält die Satzung nur wenige Bestimmungen. In § 3 sind sie als Gliedvereine genannt. In § 9 heisst es, dass nach Bedarf Landesversammlungen abgehalten werden können. Ueber ihre Berufung trifft § 19 nähere Bestimmung: Die Abgeordneten der Gauvereine eines Gliedstaats können die Berufung durch den G.A. des D.V.V. beantragen; dem Antrage muss stattgegeben werden, wenn er von der Mehrheit der Abgeordneten gestellt wird. In § 20 endlich wird auf die Möglichkeit der Bildung von Landesvereinen durch Zusammenschluss der Gauvereine hingewiesen. Die Landesvereine sollen sich ihre Satzung *selbst* geben, die der des D.V.V. natürlich nicht widersprechen darf. Die Beschlüsse der Landesvereine sollen dem D.V.V. zur weiteren Verfolgung überwiesen werden.

Dieser letzte Punkt ist in § 37 nochmals ausführlicher behandelt. Nach dem ersten Satz dieses § ist den Gau- und Landesvereinen die selbständige Verfolgung von Anträgen bei den Staatsbehörden und Volksvertretern nur mit schriftlich erteilter Genehmigung des G.A. oder des Vorstandes des D.V.V. erlaubt. Der zweite Satz gestattet den Landesvereinen aber, Anträge an Staatsbehörden und Volksvertreter zu stellen, die sie dem G.A. des D.V.V. unverzüglich zur Kenntnis bringen müssen. Es wird hier also unterschieden zwischen Anträgen und selbständiger Verfolgung dieser Anträge. Der Zweck dieser etwas verwickelten Bestimmungen war wohl der, die Stellung des Reichsvereins als der massgebenden Berufsvertretung für das ganze Reich klarzustellen, ohne den Landesvereinen die eigene Betätigung damit abzuschneiden. Es

muss eben unter allen Umständen ein einheitliches Vorgehen gewährleistet werden. Im übrigen wird die Praxis hier schon den richtigen Weg finden.

Für die Aufbringung der Kosten, welche die Organisation der Landesvereine verursacht, gibt auch hier der § 38 die Grundlage: „Alle Unkosten, die dem D.V.V., seinen Gliedern und Fachausschüssen erwachsen, sollen aus den Mitteln des D.V.V. bestritten werden." Ergänzender Weise bestimmt § 40, dass den Landesvereinen, die keine Fachausschüsse haben, alljährlich ein besonderer Betrag zu überweisen ist. Man hat damit den ausserpreussischen Landesvereinen besonders entgegenkommen wollen. Natürlich kann diese Bestimmung nicht den Sinn haben, dass ein preussischer Landesverein, weil er Fachausschüsse besitzt, deshalb keine Mittel erhalten sollte.

Es können also Landesversammlungen berufen werden, ohne dass ein Landesverein besteht. Für die Ausführung der Beschlüsse hat der Reichsverein zu sorgen. Dauernder Landesvereinsorgane bedarf es in diesem Falle theoretisch nicht. Praktisch wird man aber wohl die Landesvereine beibehalten wollen, schon damit eine Stelle besteht, die sich ausschliesslich mit den Fachangelegenheiten des einzelnen Gliedstaates befasst, solange diese Angelegenheiten so verschieden voneinander sind, wie bis jetzt. Für die Satzung der Landesvereine lassen sich aus dem Vorhergehenden folgende Richtlinien aufstellen. Als Beispiel sei der preussische Landesverein genommen.

Name. Landesverein Preussen (L.P.) des D.V.V.

Gliederung und Mitgliedschaft. Der L.P. des D.V.V. umfasst alle dem D.V.V. angehörigen preussischen Landmesser als Einzelmitglieder.

Die Gauvereine und Ortsgruppen des D.V.V. innerhalb Preussens sind seine Unterglieder.

Die Anmeldung und Aufnahme neuer Mitglieder regelt sich nach der Satzung des D.V.V. Der L.P. kann keine Mitglieder aufnehmen, die nicht gleichzeitig Einzelmitglieder des D.V.V. sind und den Untergliedern angehören.

Zweck. Der L.P. will die gemeinsamen Angelegenheiten aller preussischen Landmesser im Rahmen des D.V.V. vertreten.

Beitrag und Kosten. Eintrittsgeld und Beitrag werden gemäss der Satzung des D.V.V. entrichtet. Die Kosten der Geschäftsführung des L.P. werden vom D.V.V. getragen. In Ausnahmefällen sind mit Genehmigung des D.V.V. besondere Umlagen zulässig.

Organe. 1. Die Vertreterversammlung, gebildet aus den Abgeordneten der Gauvereine beim D.V.V. Diese wählt den

2. Landesausschuss, in dem alle Fachrichtungen einen Vertreter haben und dessen Vorsitzenden,

3. die Landesversammlung, die nach Bedarf vom Vorsitzenden berufen wird.

4. Die Landesfachgruppen und Fachausschüsse, deren Bildung sich nach der Satzung des D.V.V. (§ 32) vollzieht. Im übrigen geben sich die Landesfachgruppen ihre Satzung selbst, die der des L.P. nicht widersprechen darf.

Die weiteren Bestimmungen über die Geschäftsordnung des L.P. trifft der Landesausschuss.

Auch kleine Landesvereine ohne Fachgruppen, sowie solche, die nur einen Gauverein umfassen, werden hiernach und nach den Richtlinien für Gauvereine beurteilen können, wie sie ihre Satzung gestalten müssen, um sie mit der des D.V.V. in Einklang zu bringen.

C. Fachvereine.

Fachvereine als selbständige Gebilde im bisherigen Sinne kennt die Satzung des D.V.V. natürlich nicht mehr. Sie werden sich in Fachgruppen des D.V.V. umbilden müssen. Dafür werden ihnen in Zukunft aber auch alle Fachgenossen angehören, d. h. es wird keinen der Grossorganisation angehörigen Landmesser geben, der nicht auch einer Fachgruppe angehörte. Um diese Umwandlung der Fachvereine zu erleichtern, ist den Fachgruppen eine so grosse Bewegungsfreiheit gegeben worden, wie es mit ihrer Einordnung in den Rahmen des Grossvereins nur eben verträglich ist. Wie dies auch bisher schon beim L.P.L. der Fall war, müssen sie ihre Beschlüsse dem Landesverein und dem D.V.V. mitteilen; dieser muss sie dann weiter verfolgen. In dringenden und wichtigen Fragen ist es ihnen aber unbenommen, unmittelbar mit Behörden und Volksvertretern in Verbindung zu treten. Dazu bedarf es dann allerdings des Einverständnisses des Vorsitzenden des G.A. des D.V.V. Die Geschäftsordnung wird noch festzusetzen haben, welche Stelle die endgiltige Entscheidung trifft, wenn der Vorsitzende des D.V.V. einmal sein Einverständnis verweigern sollte und die Fachgruppe sich dabei nicht beruhigen will. Der Fall ist übrigens umso weniger zu befürchten, als der Vorsitzende des G.A. und ganz besonders der Geschäftsleiter des D.V.V. auch den Fachgruppenversammlungen beiwohnen werden und bei der Beratung derartige Meinungsverschiedenheiten schon zur Sprache gebracht und ausgeglichen werden können.

Auch hinsichtlich der Mittel für ihre Geschäftsführung sind die Fach-

gruppen besonders bedacht worden. Der grundlegende § 38 bringt die Sonderbeiträge, die von den Mitgliedern der jetzigen Fachvereine bisher zu zahlen waren, in Fortfall. Alle Unkosten sollen aus den Mitteln des D.V.V. bestritten werden. Nach § 40 ist den Fachvereinen alljährlich ein bestimmter Betrag zu überweisen. Was geschehen soll, wenn diese überschritten wird, ist nach dem zweiten Absatz des § 38 dem G.A. des D.V.V. überlassen. Der Betrag ist nicht zahlenmässig festgelegt, denn das wäre kaum möglich und brächte zudem die Gefahr mit sich, dass für einige Fachgruppen die Mittel nicht reichen und womöglich Umlagen erhoben werden, während andere Vermögen ansammeln. Diese Regelung ist deshalb besser als die in § 39 für die Gauvereine getroffene, wo der Betrag auf 5 M. für jedes Mitglied festgesetzt ist. Da ist es tatsächlich möglich. dass einige Gauvereine aus Ueberschüssen Vermögen ansammeln, während andere Zuschüsse erfordern. Es dürfte sich empfehlen, dies zu ändern. Der § 39 kann überhaupt gestrichen werden, da die grundlegenden Bestimmungen des § 38 genügen.

Die Bestimmungen über die Organisation der Fachgruppen sind in den §§ 31 und 32 der Satzung niedergelegt und zwar werden Fachgruppen im Gebiet der Gauvereine und Landesfachgruppen unterschieden, wobei die ersteren als Glieder der letzteren zu betrachten sind. Man könnte mit der Gliederung unbedenklich bis zu den Ortsgruppen heruntergehen; jedoch werden nicht bei allen Fachgruppen eine genügende Zahl von Fachgenossen auf dieser untersten Stufe der Gliederung vorhanden sein, vielleicht nicht einmal bei den Gauvereinen. Man wird dies daher der Praxis überlassen können.

Hiernach ergeben sich für die Satzung der Fachvereine folgende Richtlinien.

Name. Verein Preuss. Landm. im Kommunaldienst (L.i.K.), Landesfachgruppe des D.V.V.

Gliederung und Mitgliedschaft. Der L.i.K. umfasst als Landesfachgruppe alle dem D.V.V. angehörigen Fachgenossen im Kommunaldienst als Einzelmitglieder.

Insoweit Fachgruppen bei den Gauvereinen oder Ortsgruppen des D.V.V. gebildet werden, sind diese als seine Unterglieder zu betrachten.

Anmeldung und Aufnahme neuer Mitglieder regelt sich nach der Satzung des D.V.V. Der L.i.K. kann keine Mitglieder besitzen, die nicht gleichzeitig Einzelmitglieder des D.V.V. sind und als solche dessen Untergliedern, den Gauvereinen, angehören.

Zweck. Der L.i.K. will die gemeinsamen Interessen aller preussi-

schen Fachgenossen im Kommunaldienst wahrnehmen und sie im Rahmen des D.V.V. vertreten.

Beitrag. Eintrittsgeld und Mitgliedsbeitrag werden gemäss § 8 der Satzung des D.V.V. an diesen entrichtet. Die Kosten der Geschäftsführung des L.i.K. werden vom D.V.V. getragen.

Organe des L.i.K. sind:

1. Die nach § 32 der Satzung des D.V.V. zu berufende Fachgruppenversammlung,

2. der von dieser gewählte Fachausschuss und

3. der Vorsitzenee oder Obmann.

Der Vorsitzende kann im Einvernehmen mit dem Fachausschuss auch selbständig die Fachgruppenversammlung berufen.*)

Die weiteren Bestimmungen über die Geschäftsordnung im Rahmen der Satzung des D.V.V. trifft der Fachausschuss.

Wie man sieht, trägt die vorliegende neue Satzung den verwickelten Verhältnissen unseres Berufs mit seinen durch die verschiedenartige Ausbildung und Betätigung des Landmessers in den verschiedenen Staaten und bei den verschiedenen Verwaltungen sowie im freien Erwerbsleben verursachten Verschiedenheiten der Bedürfnisse und Bestrebungen nach jeder Hinsicht weitgehend Rechnung. Das Ziel ist dabei die Herbeiführung möglichst einheitlicher, den höchsten Anforderungen gerecht werdender Ausbildung des Landmessers und seiner Stellung sowie des Vermessungswesens im ganzen Reiche. Erreichen lässt es sich nur durch festen Zusammenschluss aller. Dann werden auch jene Verschiedenheiten verschwinden, die jetzt noch manchmal hemmend zwischen uns treten. Dann werden wir auch vielleicht einmal auf Landesvereine und Fachgruppen verzichten können!

Magdeburg, im August 1919. *C. Strinz.*

Bericht über die 3. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des D.V.V. am 17. 9. 19 zu Berlin.

Der Ausschuss hat am 17. 9. 19 im Restaurant „Zum Heidelberger" in Berlin seine 3. ordentliche Sitzung abgehalten. Es waren anwesend:

*) Dieser Zusatz müsste noch in die Satzung des D.V.V. aufgenommen werden.

1. Der Obmann des Ausschusses: Herr Verm.-Insp. Dengel-Hamburg, ferner die Herren: Verm.-Dir. Strinz-Magdeburg, Oberlandmesser Dr. Borgstätte-Dessau, Oberlandmesser Blumenberg-Hannover.
2. Ausserdem wohnten beratend bei vom Vorstand des D.G.V. und L.P.L. die Herren: Steuerrat Lotz-Allenstein, Oberlandmesser Drolshagen-Greifswald, Oberlandmesser Splettstösser-Berlin und Gemeindelandmesser Dr. Klempau-Pankow-Berlin.

Herr Steuerinsp. Lex hatte sich entschuldigt und zugleich sein Amt niedergelegt, weil er durch seine Versetzung nach Wiesbaden am Reisen behindert ist.

Vereinszeitschrift.

Herr Dr. Borgstätte hat die Verhandlungen mit den verschiedenen Verlegern übernommen, ein Abschluss dieser Verhandlungen ist noch nicht herbeigeführt, steht aber bevor. Die endgültige Beschlussfassung wird der Hauptversammlung des D.V.V. unterliegen.

Bei den Verhandlungen über die Zeitschrift hat sich herausgestellt, dass ihre Kosten sich auf annähernd 80000 M. belaufen werden. Die Kosten der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ und des „Landmessers“ betragen rund 40000 M. bei einer Auflage von 2500 bezw. 2700 und bei einer Bogenzahl von kaum der Hälfte des vorgesehenen Umfanges der neuen Zeitschrift. Unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Verwaltungskosten und übrigen Aufwendungen wird sich die Gesamtausgabe des D.V.V. dermassen erhöhen, dass der in Aussicht genommene Beitrag von 25 M. voraussichtlich wesentlich wird erhöht werden müssen.

Ausschreibung der Stelle des Vereinsleiters.

Es haben sich 5 Herren gemeldet. Mit zwei in engerer Wahl befindlichen Bewerbern soll noch weiter verhandelt werden.

Anmieten von Räumen für die Geschäftsstelle.

Es liegt das erbetene Gutachten des Brandenburgischen Landmesservereins vor, nach dem es doch wünschenswert erscheint, die Geschäftsräume möglichst in die Nähe des Zentrums von Berlin zu verlegen.

Ueberleitung der bestehenden Vereine in den Grossverein.

Das Inslebentreten des D.V.V. ist nach den vorliegenden Anmeldungen in greifbare Nähe gerückt. Voranzeige für die demnächst einzuberufende Hauptversammlung des D.G.V. und L.P.L. wird in allernächster Zeit in der Fachpresse erscheinen.

Für den Anschluss der bayerischen und württembergischen Vereine bestehen die besten Aussichten, zumal da der Beibehaltung der dortigen Landesvereine nach den Satzungen des D.V.V. nichts entgegensteht.

Aus Veranlassung von eingegangenen Anfragen wurde beschlossen, den Beitrag für den D.V.V. vom 1. Oktober ab für das letzte Vierteljahr 1919 zu erheben.

Der Obmann des Arbeitsausschusses
gez. *Dengel*
Verm.-Insp. in Hamburg,
Bleichenbrücke 17.

Der Schriftführer
gez. *Blumenberg*
Oberlandmesser in Hannover,
Freytagstr. 14 I.

Aus den Zweigvereinen.

Sächsischer Landmesserverein.

Von sächsischen Landmessern haben im Laufe des Weltringens 1914 bis 1918 den Tod für das Vaterland im Kampfe gefunden oder sind Wunden oder Krankheiten erlegen, soweit bis jetzt bekannt geworden ist: *)

Selbst. Landmesser	*Berger, Lt. d. L., Annaberg, 1916
Amtslandmesser	*Donner, Lt. d. R., Dresden, 1915
Stadtlandmesser	*Fleck, Vzf. d. R., Chemnitz, 1914
„	*Helbig, Lt. d. R., Dresden, 1918
selbst. Landmesser	Hirche, Lt. d. R., Bischofswerda, 1914
„ „	*Kirsten, Hauptm. d. R., Dresden, 1918
„ „	*U. Oertel, Lt. d. R., Aue, 1917
Bezirkslandmesser	*Poeschmann, Lt. d. R., Oschatz, 1914
selbst. Landmesser	*R. Rentsch, Ers.-Res., Grossröhrsdorf, 1915
Finanzlandmesser	*G. Richter, Hauptm. d. R., Dresden, 1914
Baurat	*Scharnhorst, Lt. d. L., Dresden, 1914
Stadtlandmesser	*Schalck, Vzf. d. R., Dresden, 1917
Landmesser	*Schobert, Vzf. d. R., Dresden, 1915
Amtslandmesser	Stein, Lt. d. R., Dresden, 1914
Bezirkslandmesser	Türschmann, Uffz. d. Ldst., Grimma, 1917
Stadtlandmesser	E. Wagner, Ldstm., Dresden, 1916.

In der Heimat sind 1914—1918 gestorben:

Bezirkslandmesser	*Burkhardt, Oelsnitz i. V., 1916
selbst. Landmesser	*Dietze, Radeberg, 1915
Oberlandmesser	*Götze, Dresden, 1914
Landmesser	O. W. Hempel, Dresden, 1914
Oberlandmesser	*Kästner, Leipzig, 1916

*) Die Namen derer, die treue und meist langjährige Mitglieder des Sächsischen Landmesservereins (früher Verein prakt. Geometer im Königreiche Sachsen) waren, sind durch * gekennzeichnet.

selbst. Landm. i. R. Kupfer, Meissen, 1916
„ „ *Lochner, Freiberg, 1915
Oberlandmesser Lorenz, Löbau, 1914
„ Lungwitz, Borna, 1916
Stadtlandmesser *Michalke, Leipzig, 1915
selbst. Landmesser A. Müller, Döbeln, 1918
Stadtlandmesser *Pressprich, Leipzig, 1916
Bezirkslandm. i. R. E. Raschke, Dresden, 1914
Stadtverm.-Insp. i.R. Thomas, Dresden, 1917
Oberlandmess. i. R. Voigt, Dresden, 1918
„ „ „ v. Wolffersdorff, Dresden, 1917.

Die sächsischen Landmesser werden den Tapferen, die ihr Leben dem Vaterlande geopfert haben, und denen, die in der Heimat schieden, allzeit ein treues Gedenken bewahren. *R.*

Landmesservereinigung Niedersachsen E. V. Hannover.

Die Landmesservereinigung Niedersachsen (Hannover) hielt am Sonnabend, den 6. September d. J., im kleinen Rathaussaal zu Hannover ihre Monatsversammlung ab. Es wurde allgemein der Wunsch zum Ausdruck gebracht, dass der Deutsche Verein für Vermessungswesen möglichst bald ins Leben gerufen werden möchte. Nach einem Beschluss der Versammlung sollen die unserer Vereinigung noch fernstehenden Kollegen des Bezirks durch Werbeschreiben zum Eintritt aufgefordert werden.

Auch an dieser Stelle werden alle Amtsgenossen dringend gebeten, im Interesse unserer gemeinsamen Sache sich den Provinzialvereinen anzuschliesssn.

Die nächste Monatsversammlung findet am 4. Oktober, nachmittags 5 Uhr, im kleinen Saal des alten Rathauses zu Hannover statt.

Müller.

Deutscher Verein für Vermessungswesen, Gauverein Thüringen.

Am 24. August d. J. hielten im Erfurter Hof zu Erfurt der Thüringer Landmesserverein und die Bezirksvereinigung deutscher Landmesser in Thüringen eine gemeinsame Hauptversammlung ab. Auf ihr wurde die Vereinigung beider Vereine beschlossen in der Form, dass der seit d. J. 1876 bestehende Thüringer Landmesserverein den Namen

„Deutscher Verein für Vermessungswesen, Gauverein Thüringen'

annahm und die erst vor einem halben Jahr gegründete Bezirksvereinigung sich diesem korporativ anschloss.

In dem Gauverein Thüringen sind nunmehr vertreten die Kollegen

1. im preussischen Regierungsbezirk Erfurt nebst den preussischen Spezial-Kommissionen in Eisenach, Meiningen, Hildburghausen und Coburg,
2. im Freistaat Weimar,
3. im Freistaat Meiningen,
4. im Freistaat Altenburg,
5. im Freistaat Gotha,
6. im Freistaat Schwarzburg-Sondershausen,
7. im Freistaat Schwarzburg-Rudolstadt,
8. im Freistaat Reuss.

Die Kollegenschaft im Freistaat Coburg hat sich vorläufig zurückgehalten, um erst den Ausfall der Volksabstimmung abzuwarten.

Um die Belange der Kollegenschaft der einzelnen Staaten zu wahren, mussten ausser den Berufsgruppen, die in Preussen notwendig sind, noch Berufsgruppen für die übrigen unter 2 bis 8 aufgeführten Staaten gebildet werden. Innerhalb dieser Staaten erscheinen einzelne Berufsgruppen nicht nötig.

Den Kollegen bei den städtischen Verwaltungen und den Privatlandmessern wird der Anschluss an die betreffenden preussischen Berufsgruppen empfohlen.

In den geschäftsführenden Ausschuss wurden gewählt:

1. a) Kataster: Steuerinspektor Umbach, Nordhausen
   b) Gereralkommission: Regierungslandmesser Feilhauer, Erfurt
   c) Eisenbahn: Eisenbahn-Landmesser Siebert, Erfurt
   d) Kommunal-Verwaltung: Stadtvermessungs-Direktor Witte, Erfurt
   e) Privat-Landmesser:
2. Weimar: Oberlandmesser Teubert, Eisenach
3. Meiningen: Kataster-Kontrolleur Lorz, Meiningen
4. Altenburg: Bezirkslandmesser Honigmann, Eisenberg S.-A.
5. Gotha: Regierungslandmesser Schönwetter, Gotha
6. Schwarzburg-Sondershausen:
7. Schwarzburg-Rudolstadt:
8. Reuss:

In den engeren Vorstand wurden gewählt: die Herren zu

1 d) als Vorsitzender — 1 b) als Schriftführer

4) als zweiter Vorsitzender — 2) als Kassenführer.

Als Vereinsbeitrag bis 1. I. 1920 wurden 3.— Mark festgesetzt. Von diesem Zeitpunkt an regelt sich der Beitrag nach den neuen Satzungen des D. V. V. Die Beiträge sind dem unter 2 aufgeführten Herrn möglichst bald zuzuführen.

Nach § 42 des D. V. V. können Ortsgruppen sich im Einvernehmen mit dem zuständigen Gauverein dort bilden, wo das Bedürfnis für den unmittelbaren persönlichen Verkehr mit dem Gauverein nicht erfüllt werden kann. Wir fordern unsere Mitglieder auf, von dieser Möglichkeit recht viel Gebrauch zu machen.

Der Vorstand des Gauvereins Thüringen
Witte, Vorsitzender.

Personalnachrichten.

Preussen. Katasterverwaltung. In den Ruhestand versetzt sind: Der Kat.-Insp. Geh. Reg.-Rat Meyer in Berlin, die Kat.-Kontr., Steuerinspektoren Thon in Hanau, Leinweber in Höchst, Kronisch in Schwetz, Lyhme in Schleswig, Wüstenei in Bielefeld II, Orland in Schneidemühl, Selbach in Herborn, Buth in Berlin, Itschert in Diez, Oskierski in Hohensalza, Dworek in Guben, Hayn in Hirschberg II, Grünberg in Culm, Maetzke in Jauer, Weilandt in Essen II, Keller in Essen IV, Baranowski in Spremberg, Camphausen in Kreuznach, Schäfer in Wittenberg, Schultze in Weilburg, Kahm in Dillenburg, Sauer in Militsch, die Reg.-Landm., Steuerinspektoren Grage in Schleswig, Schütz in Wiesbaden, Bertrams in Coblenz, Neubert in Coblenz. — Versetzt sind: Die Kat.-Kontr. Stommel von Birnbaum nach Runkel, Steuerinsp. Marx von Perl nach Beurig, Selbach von Bochum I nach Herborn, Steuerinsp. Lex von Wächtersbach nach Wiesbaden als Reg.-Landm., Küntzel von Hermeskeil nach Schneidemühl, Steuerinsp. Schütter von Stargard nach Düsseldorf als Reg.-Landm., Steuerinsp. Castner von Bütow nach Stargard i. P., Steuerinsp. Quandt von Sigmaringen nach Berlin-Zentrum, Steuerinsp. Henn von Meisenheim nach Coblenz als Reg.-Landm., Steuerinsp. Rommeiss von Lissa nach Merseburg, Steuerinsp. Dörr von Düsseldorf nach Kreuznach, Steuerinsp. Bruckisch von Wongrowitz nach Hirschberg, Steuerinsp. Rosenberg von Karthaus nach Guben, die Reg.-Landm. Steuerinspektoren Hartung von Düsseldorf nach Diez, Effern

von Erfurt nach Dillenburg als Kat.-Kontr. — Befördert sind: Die Kat.-Landm. Reichardt in Merseburg zum Reg.-Landm. in Erfurt, Braos in Wiesbaden zum Kat.-Kontr. in Carden, Peiner in Potsdam zum Kat.-Kontr. in Gersfeld, Reimke in Osnabrück zum Reg.-Landm. in Osnabrück, Dammann in Arnsberg zum Kat.-Kontr. in Bochum I, Schachtzabel in Wiesbaden zum Kat.-Kontr. in Meisenheim, Seibert zum Kat.-Kontr. in Dorsten, Kat.-Landm. Schulz in Erfurt zum Kat.-Kontr. in Bütow. — Verstorben ist: Reg.-Landm., Steuerinsp. Wetzel in Erfurt.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Gestorben ist: Stahb, Regierungslandmesser, Assistent für Geodäsie an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. — Dem Oberlandmesser Merten zu Minden i. W. wurde das Eiserne Kreuz II. Klasse verliehen.

Eisenbahnverwaltung. Planmässig angestellt sind die Eisenbahnlandmesser Hampe und Schröder in Münster. Von der Reichseisenbahnverwaltung übernommen ist: Eisenbahnlandmesser Körling in Münster.

Stadtverwaltung. Der Vermessungsinspektor Peters ist zum Direktor des Vermessungsamtes und des Grundstücksamtes der Stadt Düsseldorf ernannt worden.

Württemberg. Durch Entschliessung des Herrn Staatspräsidenten ist der Bezirksgeometer, tit. Vermessungsinspektor Stuber in Heidenheim seinem Ansuchen entsprechend in den bleibenden Ruhestand versetzt worden. Ferner ist der Bezirksgeometer Sigmund in Münsingen seinem Ansuchen entsprechend auf die Bezirksgeometerstelle Calw versetzt worden.

Reuss ä. L. Der Vorstand des Katasteramtes Greiz, Bezirksgeometer Vermessungskommissar Gläser ist zum Vermessungsinspektor ernannt worden.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Gleichzeitige Einschaltung mehrerer Dreieckspunkte mit gegebenen Abständen, von Eggert. — Winkelkantgläser (Prismen) mit Schliff für steile Sichten und mit Blenden zur Abwehr störender Nebenstrahlen, von Schellens. — **Bücherschau.** — Kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte und bisherigen Tätigkeit der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reiche und in seinen Schutzgebieten", von Schulze. — Zur Umgestaltung des Vereinswesens, von Strintz. — Bericht über die 3. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des D.V.V. am 17. 9. 19 zu Berlin. — **Aus den Zweigvereinen.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. November
11. Heft. 1919.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schloßstraße 14.

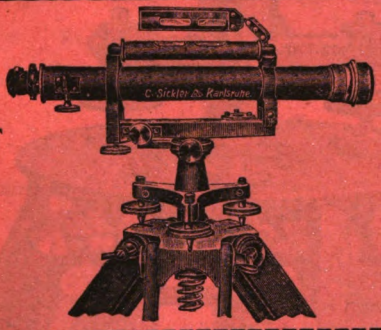
Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber den Korrelationsfaktor, von Meissner. — Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser, von Eggert. — Berichtigung zu „Hohenner, Der Hohenner'sche Präzisionsdistanzmesser", von Hohenner. — Das arithmetische Mittel kein Universalheilmittel, von Krebs. — Zur Geschichte der Feldbereinigung, von Martell. — Die Moore Kurlands, von Wolff. — Bericht über die 4. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des D. V. V. am 19. Oktober 1919 zu Magdeburg. — **Vereinsnachrichten.** — **Aus den Zweigvereinen.** — **Hochschulnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

SICKLER C. Karlsruhe

C. SICKLER KARLSRUHE i. B.

SICKLER C. Karlsruhe



PROSPEKT „N. F. 6"

KOSTENFREI.

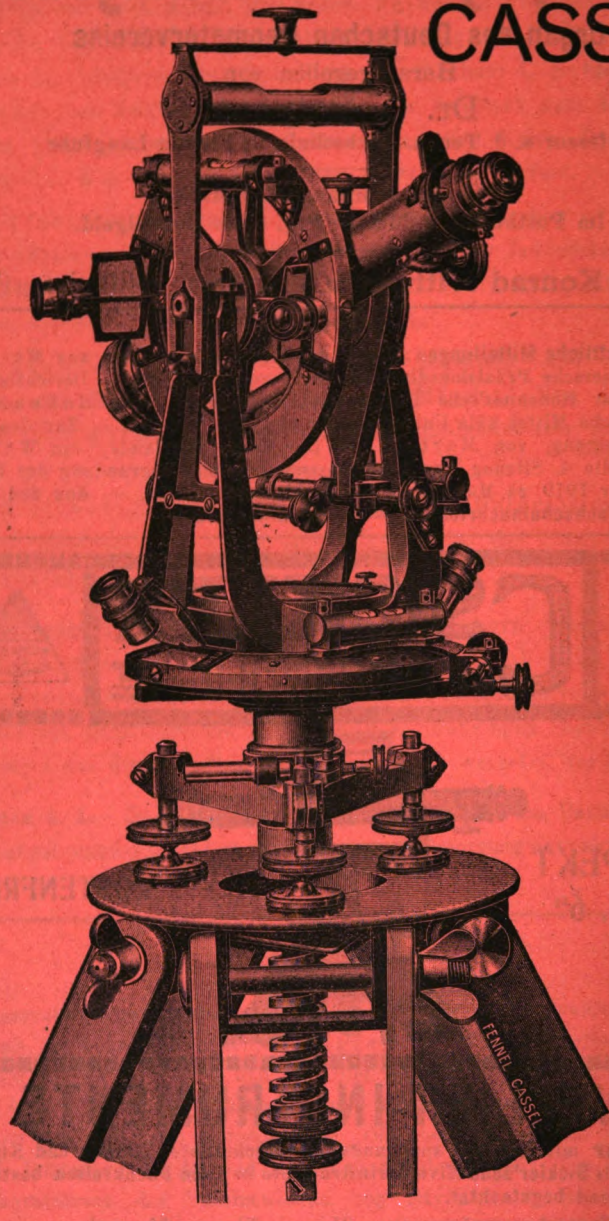
NIVELLIER-INSTRUMENTE

Fernrohr mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

Fernrohrvergrösserung:	25	30	35 mal.
Libellenempfindlichkeit:	20"	15"	10".
Preis:	Mk. 175.—	210.—	270.—.

NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

OTTO FENNEL SÖHNE
CASSEL



KATALOGE KOSTENFREI.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 11.

1919. November. **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Ueber den Korrelationsfaktor.

Von **Otto Meissner,** Potsdam.

§ 1. Einleitung. Während die Zufallskriterien[1]) Aufschluss über das systematische Verhalten der Werte einer einzelnen Beobachtungsreihe geben, bestimmt der Korrelationsfaktor die Beziehung zweier einander zugeordneter Reihen von Beobachtungswerten.

§ 2. Definition des Korrelationsfaktors. Es seien x und y die Wertepaare der einander zugeordneten Reihen, ihre Anzahl betrage n. Nimmt man dann, wie in der Ausgleichungsrechnung üblich, die eckigen Klammern als Summationssymbole, so sind die Mittelwerte

$$x_m = \frac{1}{n}[x], \qquad y_m = \frac{1}{n}[y]. \tag{1}$$

Bezeichnet man nun weiter zur Abkürzung die Abweichungen vom Mittel

$$x - x_m = \xi, \qquad y - y_m = \eta, \tag{2}$$

so lautet die formelmässige Darstellung des Korrelationsfaktors zwischen x und y:

$$k(x, y) = \frac{[\xi\eta]}{\sqrt{[\xi\xi][\eta\eta]}}. \tag{3}$$

§ 3. Die lineare Beziehung. Wie man sieht, steht der Korrelationsfaktor in naher Verwandtschaft mit der linearen Beziehung zwischen den Grössen x und y, wie man sie aus der Methode der kleinsten Quadrate erhält. Denn ist etwa $\eta = \alpha\xi$, so hat man:

$$\alpha = \frac{[\xi\eta]}{[\xi\xi]}, \tag{4}$$

während für $\xi = \beta\eta$ sich

$$\beta = \frac{[\xi\eta]}{[\eta\eta]} \tag{5}$$

[1]) Vergl. Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. XLVII (1918), Heft 7, S. 169—181.

ergeben würde. Will man von den Mittelwerten auf die Grössen x und y selbst rekurrieren, $y = a_0 + a_1 x$ oder $x = b_0 + b_1 y$ haben, so drücken sich die Grössen a_0 a_1 b_0 b_1 folgendermassen durch α β x_m y_m aus:

(4a) $$a_0 = y_m - \alpha x_m, \qquad a_1 = \alpha$$

(5a) $$b_0 = x_m - \beta y_m, \qquad b_1 = \beta.$$

Aus den Gleichungen (3) bis (5) folgt ferner:

(6) $$\alpha\beta = k^2,$$

d. h.: der Korrelationsfaktor ist das geometrische Mittel der beiden Grössen α und β. Er hat aber noch ein Vorzeichen, und zwar das von $[\xi\eta]$, das, wie sofort ersichtlich, positiv ist, wenn ξ und η gleichsinnig wachsen und fallen, negativ im entgegengesetzten Falle.

§ 4. Berechtigung der Einführung des Korrelationsfaktors. Unter Berufung auf die Gleichung (6) kann man fragen, wozu denn noch die Einführung des Begriffs des Korrelationsfaktors nötig sei, und ob man sich nicht an der ebenso bequemen Berechnung der linearen Beziehungen genügen lassen könne. Man darf in der Tat seine Bedeutung nicht überschätzen, wie dies augenblicklich von meteorologischer Seite manchmal geschieht. Indes gerade in der Meteorologie — aber auch auf andern Gebieten — kommen Fälle vor, wo seine Einführung entschieden zweckmässig ist. Besonders gut eignet er sich auch zu Vergleichszwecken, da er als Quotient, als absolute (wenn auch mit Vorzeichen behaftete) Zahl von der zugrunde gelegten Masseinheit völlig unabhängig ist.

§ 5. Die Grenzwerte des Korrelationsfaktors. Die Grenzwerte des Korrelationsfaktors sind $+1$ und -1, die seines absoluten Betrages 0 und 1. Denn im Falle die lineare Beziehung $\eta = \alpha\xi$ bezw. $y = a_0 + a_1 x$ streng erfüllt ist, wird $[\xi\eta] = \alpha[\xi^2]$, $[\eta\eta]^2 = \alpha^2[\xi\xi]$. $\sqrt{[\xi\xi][\eta\eta]} = |\alpha|\,[\xi\xi]$ und $k = \frac{\alpha}{|\alpha|} = \pm 1$, je nach dem Vorzeichen von α; vergl. hierzu den Schluss von § 3.

Bei rein zufälliger Verteilung hingegen wird $[\xi\eta]$ mit um so grösserer Näherung $= 0$, je grösser die Zahl n der Wertepaare (x, y) ist. Der Grenzwert $k = 0$ entspricht also reiner Zufallsverteilung.

Man könnte somit geradezu den absoluten Wert $|k|$ des Korrelationsfaktors als Mass für die Wahrscheinlichkeit der Existenz einer linearen Abhängigkeit zwischen den Grössen x und y ansehen.

§ 6. Der mittlere Fehler. Nach den bekannten Formeln der Ausgleichungsrechnung[1]) betragen die mittleren Fehler $\mu(\alpha)$ und $\mu(\beta)$ bezw. ihre Quadrate:

(7) $$\mu^2(\alpha) = \frac{1}{n-2}\,\frac{[\xi\xi][\eta\eta] - [\xi\eta]^2}{[\xi\xi]^2}$$

(8) $$\mu^2(\beta) = \frac{1}{n-2}\,\frac{[\xi\xi][\eta\eta] - [\xi\eta]^2}{[\eta\eta]^2}$$

[1]) Z. B. Helmert, 2. Aufl., S. 88—89.

Der Divisor ist $n - 2$, weil ausser der Unbekannten α bezw. β noch als weitere das arithmetische Mittel x_m bezw. y_m zu betrachten ist.

Aus den Gleichungen (6) bis (8) ergibt sich [1])

$$(9) \qquad \begin{cases} \mu^2(k) = \dfrac{1}{n-2} \dfrac{[\xi\xi][\eta\eta] - [\xi\eta]^2}{[\xi\xi][\eta\eta]} \\ \qquad\quad = \dfrac{1-k^2}{n-2}. \text{[2])} \end{cases}$$

§ 7. Berücksichtigung des Gewichtes. Haben die einzelnen Wertepaare (x, y) ungleiche Gewichte p, so wird bekanntlich

$$(1^*) \qquad x_m = \frac{1}{[p]}[xp]. \qquad y_m = \frac{1}{[p]}[yp].$$

ferner

$$(3^*) \qquad k(x, y) = \frac{[\xi\eta p]}{\sqrt{[\xi\xi p][\eta\eta p]}}$$

und schliesslich (annähernd!):

$$(9^*) \qquad \mu^2(k) = \frac{1-k^2}{p}.$$

§ 8. Anwendung auf periodische Reihen. Ist $\omega = \frac{360^\circ}{n}$ und durchläuft ν alle Werte von 0 bis $n - 1$, also ω in äquidistanten Intervallen einen Vollkreis, so ist

$$(10) \qquad \begin{aligned} [\sin^2 \nu\omega] &= \frac{n}{2}, \\ [\cos^2 \nu\omega] &= \frac{n}{2}, \end{aligned}$$

$$[\sin \nu\omega] = [\cos \nu\omega] = [\sin \nu\omega \cos \nu\omega] = 0:$$

diese Formeln gestatten bekanntermassen die bequeme Ausgleichung derartiger Wertereihen und Entwicklung in eine Fouriersche Reihe, weil nur die quadratischen Glieder übrig bleiben. Denn aus (10) unter Hinzunahme der Additionstheoreme

$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta) &= \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta \end{aligned}$$

folgen hieraus die Formeln

$$(11) \qquad \begin{aligned} [\sin^2(\nu\omega + \varphi)] &= \frac{n}{2}; \\ [\sin^{2i+1}(\nu\omega + \varphi)] &= 0; \\ [\sin^\lambda \nu\omega \cos^\mu \nu\omega] &= 0: \quad \lambda + \mu \text{ ungerade} \end{aligned}$$

usf. Haben nun die Wertepaare x, y der vorgelegten Reihe die gleiche

[1]) Unter Benutzung der Formel (8) in Helmert a. a. O. S. 173.

[2]) Schmidt, Ergebnisse der magnet. Beob. in Potsdam 1900—1910, S. 32 Anm. hat statt $n - 2$ den Faktor n, was nur auf einer etwas anderen Auffassung von dem Wesen des Korrelationsfaktors beruht.

Periode, ist also etwa $x = x_0 \sin(\nu\alpha + \varphi)$, $y = y_0 \sin(\nu\alpha + \psi)$, so zeigt die Ausrechnung, dass

$$[xy] = x_0 y_0 [\sin(\nu\alpha + \varphi) \sin(\nu\alpha + \psi)]$$
$$= \frac{x_0 y_0 n}{2} \cos(\varphi - \psi)$$

und somit

(12) $$k(x, y) = \cos(\varphi - \psi)$$

wird. Wenn die Phasen der Periode von x und y um 90° verschoben sind, so wird $k = 0$, sind sie um 180° verschieden, wird $k = -1$ usw.

Diese Formel (12) kann von grosser Bedeutung sein, wenn es sich um den Einfluss meteorologischer, insbesondere von Temperaturverhältnissen, auf Messungsreihen handelt. Denn da jedes Instrument den Temperaturänderungen der Umgebung mit einer Phasenverzögerung folgt, wird der Einfluss der gleichzeitig mitbeobachteten Temperatur auf die Messungsergebnisse nach (12) stets kleiner als der wirkliche gefunden, unter den ungünstigsten Umständen sogar = 0, obwohl er beliebig gross sein kann. Allerdings beobachtet man ja schon aus diesem Grunde nicht die Aussentemperatur allein, sondern auch die der Instrumente, aber sobald die wahre Instrumententemperatur gegen die von seinem Thermometer angezeigte eine annähernd konstante Phasenverschiebung zeigt, wird auch dann der Temperatureinfluss zu klein gefunden. Dass es sich in der Praxis nicht wie in unserem fingierten Beispiel um Durchlaufung einer vollen Periode handelt, kann die zu dem ausgesprochenen Ergebnisse führenden Erwägungen nur unwesentlich beeinflussen.

Ein meteorologisches Beispiel: die Phasen von Sonnenmittagshöhe und Temperatur sind in Norddeutschland um etwa 25° verschieden. Diese Differenz allein genügt, um den Korrelationsfaktor von 1 auf 0,9 herabzudrücken, obwohl doch kein Zweifel besteht, dass für den jährlichen Temperaturgang allein die als lineare Funktion der Sonnenhöhe anzusehende ungleiche Erwärmung durch die Sonne verantwortlich zu machen ist. Beim täglichen Temperaturgang ist die Phasendifferenz sogar etwa 30°, also k höchstens 0,85; höchstens, denn da die tägliche Temperaturschwankung keine reine Sinuswelle ist, sondern zu ihrer Darstellung mindestens noch der $^1/_2$- und $^1/_3$tägigen Welle bedarf, wird hierdurch der Wert des Korrelationsfaktors noch weiter herabgedrückt, da z. B. $[\sin\nu\omega \sin 2\nu\omega] = 0$ ist.

§ 9. Korrelation von Vektoren; Sverdrupsche Formel. Sind u und v die Absolutwerte zweier Vektorpaare u und v, φ = dem Winkel, den sie miteinander bilden, so ist nach H. U. Sverdrup[1]) als Korrelationsfaktor

[1]) Ueber die Korrelation von Vektoren usw. Meteorol. Zeitschr. 34. 1917. S. 288 f.

$$\mathfrak{k} = \sqrt{\frac{[u\,v\sin\varphi]^2 + [u\,v\cos\varphi]^2}{[u^2]\,[v^2]}} \tag{13}$$

anzunehmen. Oben steht also die Summe der Quadrate der sog. skalaren und vektoriellen Produkte. Sverdrup macht selbst darauf aufmerksam, dass, im Gegensatz zu dem „skalaren" Korrelationsfaktor, hier statt der Abweichungen (dort der Skalare) vom Mittel die Grössen (hier die Vektoren) selbst auftreten. Er hält dies aber für keinen Mangel und meint ausserdem, dass die Ableitung eines „mittleren Vektorpaares" gar nicht immer möglich sei. Das vermag ich aber nicht recht einzusehen: man kann doch sehr wohl als Mittelwert von n Vektoren mit den 3 Komponenten $x_1\,y_1\,z_1$, $x_2\,y_2\,z_2$ . . . den Vektor mit den Komponenten $\overline{x}\;\overline{y}\;\overline{z}$,

$$\overline{x} = \frac{[x]}{n}, \qquad \overline{y} = \frac{[y]}{n}, \qquad z = \frac{[z]}{n},$$

annehmen. Richtig ist, dass etwa ein Ansatz wie

$$\mathfrak{k} = \frac{[u\,v]}{\sqrt{[u^2]\,[v^2]}},$$

also genau wie bei skalaren Grössen, nicht brauchbar ist, weil er auf die Richtung der Vektoren keine Rücksicht nimmt, und auch der Dietzius'sche Ausdruck [1])

$$\mathfrak{k} = \frac{[u\,v]}{\sqrt{[u^2]\,[v^2]}}$$

unterliegt, wie Sverdrup mit Recht sagt, ähnlichen Bedenken.

§ 10. Andere Formel. Jedenfalls erfüllt auch der von Sverdrup gegebene Korrelationsfaktor nicht die Bedingung, dass man beim Uebergang von Vektoren zu Skalaren k aus $\mathfrak{k}$, Formel (3) aus (13) erhält, weil eben u und v Absolutwerte und keine Abweichungen vom Mittel sind. Man kann doch Skalare ansehen als Vektoren mit 2 stets verschwindenden Komponenten. Ob man dabei den Winkel φ nun als 0 oder beliebig sonst annimmt, die Sverdrupsche Formel (13) geht dann über in

$$\overline{k} = \frac{[u\,v]}{\sqrt{[u^2]\,[v^2]}}.$$

eine Grösse, die, im Falle dass u und v stets das gleiche Vorzeichen haben, erheblich von 0 verschiedene Werte ergibt, auch wenn der wirkliche skalare Korrelationsfaktor

$$k = \frac{[(u - u_m)\,(v - v_m)]}{\sqrt{[(u - u_m)^2]\,[(v - v_m)^2]}} = 0$$

ist (u_m und v_m als Mittelwerte gedacht). Erfüllt wird dagegen die Bedingung, im Falle skalarer Grössen in k überzugehen, von dem durch die folgende Formel definierten vektoriellen Korrelationsfaktor K:

[1]) Sitz.-Ber. der Wiener Akad. d. Wiss. IIa. 125, 3–20. (1916).

$$(14) \qquad K = \sqrt{\frac{[\xi\xi']^2 + [\eta\eta']^2 + [\zeta\zeta']^2}{[\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2]\,[\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2]}},$$

wobei zur Abkürzung $x - \overline{x} = \xi$ usw. gesetzt ist. Die Formel (14) geht in der Tat sofort in (3) über, wenn man alle Grössen $\eta\,\eta'\,\zeta\,\zeta'$ verschwinden lässt. (Nur ist dort die Bezeichnungsweise etwas anders, indem dort η heisst, was hier ξ' ist.)

§ 11. Prüfung der Formel. Im Falle gänzlicher Unabhängigkeit der Vektorenpaare muss nach dem Zufallsgesetz

$$[\xi\xi'] = 0, \qquad [\eta\eta'] = 0, \qquad [\zeta\zeta'] = 0$$

sein mit um so grösserer Annäherung, je grösser n ist (mit $\frac{1}{\sqrt{n}}$ proportionaler Annäherung nämlich).

Das andere Extrem ist die strenge lineare Abhängigkeit des einen Partners des Vektorenpaares vom andern. Ist diese nun überall vorhanden, so folgt nach bekannten elementaren Sätzen der Vektorenrechnung aus

$$u = av$$

auch

$$u = av, \qquad x = ax' \ldots \qquad \overline{x} = a\overline{x'} \ldots$$

mithin ebenfalls

$$\xi = a\xi', \qquad \eta = a\eta', \qquad \zeta = a\zeta'.$$

und es wird in diesem Falle tatsächlich, und nur dann, $K = 1$.

§ 12. Der Fall $\varphi = const.$ Im Falle die Vektorenpaare den konstanten Winkel φ miteinander bilden, nimmt der Sverdrupsche Korrelationsfaktor f stets einen Wert > 0 an, während dies bei K nicht der Fall ist. Nehmen wir (was nur eine scheinbare Beschränkung der Allgemeinheit ist) in diesem Falle die Vektoren als eben an, und ist etwa stets $\xi = \lambda\eta$, $\xi' = \lambda'\eta'$, was eben besagt, dass der Winkel zwischen den Vektoren konstant ist, so geht K über in

$$\frac{(\lambda\lambda' + 1)\,|\eta\,\eta'|}{\sqrt{(\lambda^2 + 1)(\lambda'^2 + 1)}\,[\eta^2]\,|\eta'^2|}.$$

was im Falle gegenseitiger Unabhängigkeit der Vektoren $= 0$ wird. (Der Maximalwert für $\eta = \alpha\eta'$, also $\xi = \alpha\frac{\lambda}{\lambda'}\eta$, $(\lambda\lambda' + 1) : \sqrt{(\lambda^2 + 1)(\lambda'^2 + 1)}$ bleibt stets < 1, denn

$$\begin{aligned} (\lambda^2 + 1)(\lambda'^2 + 1) &= \lambda^2\lambda'^2 + \lambda^2 + \lambda'^2 + 1 \\ > (\lambda\lambda' + 1)^2 &= \lambda^2\lambda'^2 + 2\lambda\lambda' + 1, \end{aligned}$$

wie man leicht verifiziert, indem man von der Ungleichung beiderseits $2\lambda\lambda'$ abzieht, was $\lambda^2 - 2\lambda\lambda' + \lambda'^2 = (\lambda - \lambda')^2 > 0$ ergibt. Nur im Falle $\lambda = \lambda'$, wo also auch $u = \alpha v$ und $u = \alpha v$ und der Winkel $\varphi = 0$ wird, wird der Korrelationsfaktor $= 1$, wie es sein muss.)

Sverdrup meint, der Korrelationsfaktor müsse unter allen Umständen in diesem Falle einen von 0 verschiedenen Wert behalten, da $\varphi = const.$ eine doch immerhin ziemlich enge Beziehung zwischen den Vektorpaaren darstelle. Ganz recht; aber — keine lineare; und der Korrelationsfaktor bezieht sich nur auf lineare Relationen zwischen Grössenpaaren. Z. B. wird in dem Falle $y = x^2$ k niemals $= 1$, obwohl die Beziehung bei allen Wertepaaren streng erfüllt ist. So ist im Falle

x	y
1	1
5	25
83	6889
99	9801
$x_m = 47$	$y_m = 4179$

ξ	η
— 46	— 4178
— 42	— 4154
+ 36	+ 2710
+ 52	+ 5622

$$[\xi^2] = 7880, \qquad [\eta^2] = 736624.10^2, \qquad [\xi\eta] = + 754\,560,$$
$$k = + 0.9904.$$

Oder für $x = 3, 5, 8, 12$ würde k sogar nur 0.9887 werden. Es beruht dies auf dem bekannten Satze, dass das geometrische Mittel stets kleiner ist als das arithmetische. — Noch geringer wird die Annäherung von k an 1, wenn y gleich einer höheren Potenz von x (oder einer Potenzreihe von x) wird.

Die Sverdrupsche Grösse $\mathfrak{k}$ kann somit wohl in vielen Zwecken ein Mass der mehr oder weniger engen Beziehungen zwischen Vektorpaaren darstellen, ist aber keine natürliche Verallgemeinerung des für Skalare gültigen Korrelationsfaktors.

§ 13. Mehrdimensionale Vektoren. In dem von Minkowski in den Grundlagen errichteten, von Einstein zu schwindelnder Höhe emporgeführten Gebäude der Relativitätstheorie kommen auch Vektorgrössen (Bi-, Trivektoren u. ä.) von mehr als 3 Dimensionen vor. Ohne jede Schwierigkeit kann die Formel (14) auf beliebige n-dimensionale Vektoren verallgemeinert werden; wenn man die Komponenten statt mit $\xi\,\eta\,\zeta$ mit $\xi_1 \ldots \xi_n$ bereichert, wird

$$(14a) \qquad K^* = \sqrt{\frac{\sum_{\nu=1}^{n} \left[\xi_\nu\, \xi'_\nu\right]^2}{\left[\sum_{\nu=1}^{n} \xi_\nu^2\right]\left[\sum_{\nu=1}^{n} \xi_\nu'^2\right]}}$$

Auch hier wird, falls $u = av$ ist, $k^* = 1$, bei reiner Zufallsverteilung jede $[\xi_\nu \xi'_\nu]$, also auch k^* selbst, $= 0$.

§ 14. Beziehung zwischen Skalaren und Vektoren; Veranlassung der vorliegenden Arbeit. In allen vorhergehenden Betrachtungen hat es sich entweder um Skalaren- oder um Vektoren-

paare gehandelt. Die erste Veranlassung zur vorliegenden Arbeit gab mir aber das bei einer meteorologischen Untersuchung auftretende Problem, die Beziehung zwischen einem Skalar (der Temperatur) und einem Vektor (der Windrichtung) zu untersuchen.

In diesem Falle gilt die Formel

$$\overline{k} = \sqrt{\frac{[\xi\xi']^2 + [\eta\xi']^2 + [\zeta\xi']^2}{[\xi'^2][\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2]}} \tag{15}$$

in der ξ' die Abweichungen des Skalars von seinem Mittel bedeuten, ξ, ζ aber die Abweichungen der 3 Vektorkomponenten von ihrem Mittelwerte.

Dies ist leicht, wenn auch nicht ohne einen gewissen Rechenaufwand, zu verifizieren. Falls Unabhängigkeit vorliegt, muss offenbar $[\xi\xi'] = 0$, $[\eta\xi'] = 0$, $[\zeta\xi'] = 0$ sein, und es verschwindet $\overline{k}$ tatsächlich.

Ist

$$\xi' = \alpha\xi + \beta\eta + \gamma\zeta,$$

so wird $\overline{k}$ seinen Höchstwert 1 noch nicht annehmen, vielmehr erst im Falle $\alpha = \beta = \gamma$, der eine noch engere Beziehung zwischen dem Skalar und dem Vektor darstellt. In diesem Falle hat man noch zu berücksichtigen, dass im allgemeinen bezw. mit einer $\sqrt{n}$ umgekehrt proportionalen Annäherung

$$[\xi\eta] = [\xi\zeta] = [\eta\zeta] = 0$$

ist, was besagt, dass die Komponenten des Vektors voneinander unabhängig sind. Das trifft freilich nicht immer zu, insbesondere war dies bei dem genannten meteorologischen Beispiele nicht der Fall. Will man dann auf die Formel (15) verzichten, so ist es am besten, die einzelnen Korrelationsfaktoren

$$k(\xi\xi'), \qquad k(\eta\xi'), \qquad k(\zeta\xi')$$

gesondert zu berechnen, wobei nun $\xi\eta\zeta$ völlig als Skalare behandelt werden dürfen bezw. müssen. (Letzteres habe ich bei dem erwähnten Problem auch schliesslich als am meisten sachgemäss gefunden.)

§ 15. Folgerung. Man könnte aus der wichtigen, weil zwei heterogene Grössen in Beziehung setzenden Formel (15) folgendes erschliessen: ξ' sehen wir nach früherem als einzige Komponente eines Vektors an; diese ist in (15) nicht nur mit der einen Komponente ξ, sondern auch mit den beiden andern η und ζ des (andern) Vektors multipliziert. Man könnte also meinen, man sollte in (14) analog verfahren, also dem Vektor eine der Formen

(a) $\quad |\xi(\xi' + \eta' + \zeta')|^2 + |\eta(\xi' + \eta' + \zeta')|^2 + |\zeta(\xi' + \eta' + \zeta')|^2$

(b) $\quad |\xi'(\xi + \eta + \zeta)|^2 + |\eta'(\xi + \eta + \zeta)|^2 + |\zeta'(\xi + \eta + \zeta)|^2$

(c) $\quad |(\xi + \eta + \zeta)(\xi' + \eta' + \zeta')|^2$

geben. Das kann man in der Tat. Aber wieder muss man bedenken,

dass sich die Abhängigkeit nur auf die einzelnen Komponenten erstreckt, „im allgemeinen Falle" die Produkte $[\xi' \eta]$, $[\xi \eta']$ usw. verschwinden müssen, so dass sich aus (a) (b) (c) immer wieder der Zähler der Formel (14) ergibt. Da nach § 14 auch $[\xi \eta]$ usw. $= 0$. könnte man (14) sogar in der Form schreiben:

$$k = \sqrt{\frac{[(\xi + \eta + \zeta)(\xi' + \eta' + \zeta')]^2}{[(\xi + \eta + \zeta)^2][\xi' + \eta' + \zeta')^2]}} \quad (16)$$

aus dieser Formel lässt sich der Uebergang nun nicht nur zu (3), sondern auch zu (15) mit formal vollkommener Strenge vollziehen.

Praktisch aber wird man statt der „eleganten" Formel (16) die „handlichere" (14) benützen, besonders auch darum, weil die in (16) auftretenden Produktsummen $[\xi \eta]$ $[\xi \xi']$ u.s.f. nie genau $= 0$ sind und infolgedessen den Wert des Korrelationsfaktors zu sehr herabdrücken (erhöhen können sie ihn niemals).

Insbesondere muss statt (16) die Formel (14) (eventuell 14a) verwandt werden, wenn es sich um gebundene Vektoren handelt, bei denen ja die Komponenten aller Vektoren derselben Reihe in konstantem Verhältnis zueinander stehen, die Bedingung $[\xi \eta] = [\xi \zeta] = [\eta \zeta] = 0$, unter der die Formel (16) abgeleitet wurde, also keineswegs erfüllt ist.

§ 16. Der mittlere Fehler des vektoriellen Korrelationsfaktors. Die Berechnung des mittleren Fehlers des Korrelationsfaktors der Vektoren gestaltet sich umständlicher als bei dem für skalare Grössen. Dort gibt Formel (9) (bezw. (9*)) eine für die praktischen Zwecke ausreichende Annäherung, wenn man den Nenner $n - 2$ durch $n - \nu$ ersetzt, wo $\nu - 1$ die Anzahl der Komponenten des Vektors ist. Es braucht deshalb hier wohl nicht ausführlicher auf diesen Punkt eingegangen zu werden.

§ 17. Der Korrelationsfaktor als Wahrscheinlichkeitsmass. Falls es sich nur um eine lineare Beziehung der Wertepaare zueinander handelt, kann man den Korrelationsfaktor direkt als die Wahrscheinlichkeit für die lineare Beziehung ansehen, da er wie jene zwischen den Grenzen 0 und 1 schwankt.

Das im § 12 gegebene Beispiel ($y = x^2$) zeigt jedoch, dass zwischen den Wertepaaren x und y sehr wohl eine in allen Fällen streng erfüllte Beziehung bestehen kann, ohne dass der Korrelationsfaktor seinen Maximalwert 1 erreicht, wenn eben die Beziehung nicht linear ist. Aber auch in solchen Fällen kann man k immer noch als eine Art Wahrscheinlichkeitswert ansehen, wie jede mit der Wahrscheinlichkeit monoton wachsende Funktion (bei der also $\frac{df}{dw}$ stets > 0; ausserdem $f(0) = 0$ ist). Schliesslich sei aber nochmals auf die in § 8 behandelte Wirkung der Phasen-

verschiebung hingewiesen, die gleichfalls eine, unter Umständen sogar sehr bedeutende Verkleinerung des Korrelationsfaktors bewirken kann.

§ 18. Korrelationsfaktor und Abbe-Helmertsches Kriterium. Zum Schlusse sei noch auf eine Beziehung zwischen dem Korrelationsfaktor und dem Abbe-Helmertschen Kriterium (vergl. meine eingangs angeführte Arbeit[1])) hingewiesen. Ist in einer Reihe $[\varepsilon^2] = A$ die Fehlersumme $[(\varepsilon_{\nu+1} - \varepsilon_\nu)^2] = B$, so lautet es: $2A - B = 0 \left(\pm \frac{A}{\sqrt{n-1}}\right)$ bezw. $\frac{2A}{B} = 1 \pm \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ im Falle reiner Zufallsverteilung der Fehler. Nun ist bei hinreichend grossen n — und für kleine ist die Anwendung der Zufallskriterien überhaupt bedenklich —

$$\begin{aligned} B &= [\varepsilon_{\nu+1}{}^2] - 2[\varepsilon_\nu \varepsilon_{\nu+1}] + [\varepsilon_\nu]^2 \\ &= 2A - 2[\varepsilon_\nu \varepsilon_{\nu+1}]; \end{aligned}$$

im Falle des Waltens des Zufallsgesetzes ist eben die Summe der Produkte $= 0$, B also $= 2A$; wenn aber auch systematische Ursachen vorliegen, ist sie von 0 verschieden. An andrer Stelle[2]) habe ich gezeigt, dass B höchstens $= 4A$ sein kann. Die Grösse

$$(17) \qquad \varkappa = 1 - \frac{B}{2A} = \frac{[\varepsilon_\nu \varepsilon_{\nu+1}]}{A}$$

kann somit zwischen den Grenzen -1 und $+1$ variieren; letztere kann sie nicht ganz erreichen. Sie ähnelt also sehr einem Korrelationsfaktor und ist, wie aus der Definitionsgleichung auch sofort hervorgeht, als Faktor der Korrelation zwischen zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Gliedern einer Reihe anzusehen. Man könnte sie, um dem Kinde einen Namen zu geben, etwa als Veränderlichkeitsfaktor bezeichnen. Ist er $= 0$, so ist die Veränderlichkeit „normal", ist sie < 0, so ist sie stärker als zu erwarten, ist sie > 0, geringer, d. h. es besteht dann eine Tendenz der Fehler, in gleichem Sinne und annähernd gleichem Betrag aufeinanderzufolgen. Ich habe diese Veränderlichkeiten k für die 60jährige Berliner Temperaturreihe berechnet. Da wird k z. B. für April und Dezember $-0{,}28$ bezw. $-0{,}20$, d. h. nach einem warmen April oder Dezember ist mit der Wahrscheinlichkeit k ein kalter zu erwarten. Umgekehrt ist im Juli und Oktober k merklich positiv: ersteres ist der mathematische Ausdruck für die „Neigung" der zu kühlen und zu heissen Sommer, gruppenweise aufzutreten. Die Wissenschaft kann sich natürlich erst dann als befriedigt erklären, wenn solche „Neigung" zahlenmässig festgelegt werden kann. Dies eben leistet die Grösse k, darin besteht ihr Wert. Obwohl sie ja nichts weiter als eine Umformung des

[1]) Diese Zeitschr. 1917 S. 169 ff.

[2]) Astr. Nachr. 202. Bd., Nr. 4825.

Abbeschen Kriteriums ist, halte ich ihre Einführung doch für gerechtfertigt, weil gerade diese Kombination der Grössen A und B die geschilderten Verhältnisse am klarsten hervortreten lässt, bezw. weil sie am einfachsten gedeutet werden kann.

Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser.

In einer im Anfange d. J. erschienenen Schrift*) beschreibt Prof. Hohenner einen neuen Fadendistanzmesser, mit dem eine Erhöhung der Genauigkeit der gewöhnlichen Fadendistanzmessung mit möglichst einfachen Mitteln erstrebt wird. Beim Reichenbachschen Distanzmesser wird in der Regel der eine Faden auf die Mitte eines Zentimeterfeldes oder auf eine besondere Nullmarke an der Latte eingestellt, und die Stellung des andern Fadens abgelesen, wobei bekanntlich der mittlere Ablesefehler erheblich grösser ist, als der mittlere Fehler der Einstellung auf die Feldmitte. Prof. Hohenner sucht eine Verfeinerung der Messung dadurch zu erreichen, dass beide Fäden gleichzeitig auf die Mitten zweier Zentimeterfelder eingestellt werden.

Das entfernungsmessende Fernrohr ist hierzu wie folgt eingerichtet. Um der in gewöhnlicher Weise mit zwei Entfernungsfäden versehenen Gesichtsfeldblende eine unveränderliche Stellung im Fernrohr geben zu können, ist der Okularauszug in Wegfall gebracht und statt dessen das Objektiv vermittelst eines Triebes beweglich gemacht. Ferner ist zwischen Objektiv und Fadenkreuz eine verschiebbare Zerstreuungslinse, die Schaltlinse, vorgesehen, die ebenfalls durch einen Trieb in der Längsrichtung des Fernrohrs verschoben werden kann, und deren Stellung an einem ausserhalb des Fernrohrs angebrachten Massstab abgelesen werden kann: die Ablesung möge mit a bezeichnet werden. Da die Verschiebung der Schaltlinse eine geringe Aenderung der Vergrösserung des Fernrohrs verursacht, so lässt sich durch passende Einstellung der Schaltlinse erreichen, dass das Bild eines durch zwei Intervallmitten der Latte begrenzten Abschnittes genau gleich dem Fadenabstand wird. Der Messungsvorgang ist demnach der folgende. Nachdem das Fernrohr auf die Latte gerichtet ist, wird zunächst durch Verschieben des Objektivs die Bildebene auf die Fadenebene eingestellt. Durch Verschieben der Schaltlinse sowie geringe Kippbewegung des Fernrohrs wird dann das Bild ein wenig vergrössert oder verkleinert und auf- oder abwärts verschoben, bis

*) Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser und seine Verbindung mit einem Theodolit (D.R.P. Nr. 277000) von Dr.-Ing. H. Hohenner, o. Professor an der Grossherzogl. Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 7 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Verlag und Druck von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin, 1919.

die beiden Fäden genau mit den Mitten zweier Zentimeterfelder zusammenfallen.

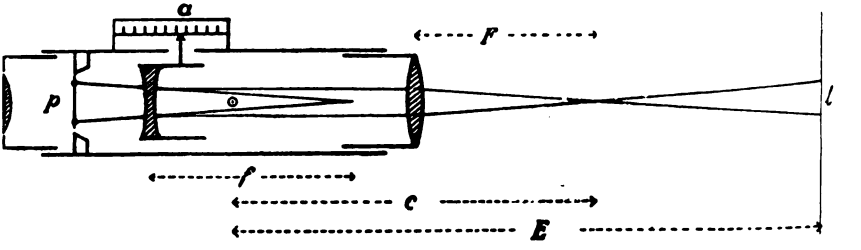
Aus der optischen Zusammensetzung des Fernrohrs ergibt sich bei wagrechter Sicht die folgende Grundgleichung für die Entfernungsmessung

$$E = c + (C_0 + Ka)\,l \qquad (1)$$

wobei

$$C_0 = \frac{F}{p}\left(1 + \frac{e_0}{f}\right) \qquad K = \frac{F\,k}{p\,f} \qquad (2)$$

Hierin bezeichnet e_0 den Abstand der Schaltlinse vom Fadenkreuz bei der Zeigerablesung $a = 0$, während k die Intervallgrösse des zur Ablesung



von a dienenden Massstabes darstellt. Die Bedeutung der übrigen Bezeichnungen geht aus der Abbildung hervor. Die Grösse c entspricht der kleinen Konstanten des Reichenbachschen Entfernungsmessers, ist jedoch bei dem vorliegenden Fernrohr infolge der Verschiebung des Objektivs veränderlich. Indessen beträgt die Schwankung von c bei einem Fernrohr von 240 mm Objektivbrennweite im Höchstfalle nur 4 mm, welche Grösse im Hinblick auf die erreichbare Genauigkeit der Entfernungsmessung vernachlässigt wird. Wählt man den Fadenabstand p so, dass wie beim Reichenbachschen Entfernungsmesser $\frac{F}{p}$ nahezu $= 100$ wird, so lässt sich durch Veränderung von e_0 die Konstante C_0 genau gleich 100 machen. Ferner ist k so gewählt, dass die Konstante K nahezu gleich 1 ist. Man kann also den Multiplikationsfaktor der Gleichung (1) auch in der Form schreiben

$$C_0 + Ka = 100 + a + f(a)$$

wo $f(a)$ eine von der Ablesung a abhängige kleine Grösse ist, die aus einem leicht anzulegenden Hilfstäfelchen entnommen werden kann.

Die vorstehende Konstruktion ist vom Mechaniker Fennel in Cassel bei einem kleinen Repetitionstheodolit mit 21facher Fernrohrvergrösserung ausgeführt worden. Die Elemente des Fernrohrs sind die folgenden

$$F = 242 \text{ mm} \qquad p = 2{,}5 \text{ mm}$$
$$f = -1000 \text{ mm} \qquad k = 9{,}2 \text{ mm}$$

Die Bestimmung der Konstanten erfolgt hinsichtlich c unmittelbar,

während C_0 und K auf indirektem Wege unter Zuhilfenahme bekannter Entfernungen ermittelt werden können.

Für das zur Verfügung stehende Instrument wurde auf diesem Wege gefunden

$$C_0 = 100 + 0{,}051$$
$$K = 1 - 0{,}0064$$
$$c = 0.359 \text{ mm}$$

Zur praktischen Prüfung der Leistungsfähigkeit des Instruments wurde ein 1500 m langer geschlossener Polygonzug mit 10 Punkten bei mittleren Geländeverhältnissen gemessen, wobei für die Messungen nicht die günstigsten Zeiten ausgesucht wurden. Ohne auf die Einzelheiten dieser Messungen einzugehen, stellen wir in Tabelle 1 die zweimal (also von P_i nach P_k und von P_k nach P_i) gemessenen wagrechten Polygonseiten sowie ihre durch Lattenmessung gefundenen Werte zusammen.

Tabelle 1

Distanzmesser			Lattenmessung		
1. Messung	2. Messung	Mittel	1. Messung	2. Messung	Mittel
130,56 m	130,49 m	130,52 m	130,61 m	130,63 m	130,62 m
165,87	165,91	165,89	165,93	165,94	165,94
169,38	169,31	169,34	169,35	169,37	169,36
159,57	159,49	159,53	159,50	159,53	159,52
	133,16	133,16	133,10	133,14	133,12
150,16	150,11	150,14	150,14	150,16	150,15
151,98	152,10	152,04	152,17	152,19	152,18
142,00	141,98	141,99	141,96	141,94	141,95
98,25	98,29	98,27	98,33	98,31	98,32
154,33	154.40	154,36	154,41	154,42	154,42

Die Höhenmessung, für die die Höhenwinkel an dem Höhenkreise von 12 cm Durchmesser und 0,01 Zentesimalgrad Nonienangabe abgelesen wurden, ergab die in Tabelle 2 zusammengestellten Höhenunterschiede, die durch Nivellement geprüft wurden.

Tabelle 2

Höhenunterschiede			
1. Messung	2. Messung	Mittel	Nivellement
2,177 m	2,159 m	2,168 m	2,162 m
7,187	7,169	7,178	7,151
10,091	10,080	10,086	10,068
0,200	0,201	0,200	0,213
1,086	1,074	1,080	1,087
3,463	3,434	3,448	3,457
1,993	1,993	1,993	1,989
3,727	3,723	3,725	3,733
0,177	0,166	0,172	0,181
9,100	9,106	9,103	9,083

Man sieht hieraus, dass der neue Entfernungsmesser sich bei diesen Versuchsmessungen gut bewährt hat. Es ergibt sich aus den Doppelmessungen ein mittlerer Fehler von rund $\pm \frac{1}{2000}$ der Länge. Für einfachere Aufnahmen, für die eine geringere Genauigkeit genügt, kann übrigens von der Benutzung der Schaltlinse abgesehen werden. Letztere wird dann zweckmässig auf die Ablesung $a = 0$ eingestellt, womit das Instrument in einen Reichenbachschen Entfernungsmesser mit der genauen Konstanten 100 übergeht. *Eggert.*

Berichtigung zu „Hohenner, Der Hohenner'sche Präzisionsdistanzmesser", Verlag von B. G. Teubner (Leipzig u. Berlin) 1919.

Soeben bemerke ich (ohne irgendwelchen von anderer Seite kommenden Anstoss), dass mir in § 12, Ziff. 2, Seite 53 des in der Ueberschrift genannten Buches ein Versehen bei der Berechnung des mittleren Entfernungsfehlers aus den Differenzen der ausgeführten Doppelmessungen unterlaufen ist, und ich ersuche, dies im Sinne des Folgenden richtig zu stellen.

Sind D_i und D'_i die Ergebnisse der Hin- und Hermessungen. $d_i = D'_i - D_i$ deren Differenzen, dann besteht hier, wenn m den mittleren Fehler der Längeneinheit vorstellt, die Beziehung

$$d^2 = m^2(D^2 + D'^2) = m^2 . 2D^2 \quad (\text{statt } m^2(2D)^2) \text{ Formel (52).}$$

Die Gewichte der n wahren Fehler d sind also

$$p_d = \frac{1}{2D^2} \quad \left(\text{statt } \frac{1}{(2D)^2}\right) \text{ Formel (53), und deshalb wird}$$

$$m = \sqrt{\frac{\left[\frac{dd}{DD}\right]}{2n}} \quad \left(\text{statt } \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\left[\frac{dd}{DD}\right]}{n}}\right) \text{ Formel (54).}$$

Der nach der eingeklammerten Formel (54) berechnete Zahlenwert von m muss also noch mit $\sqrt{2}$ multipliziert werden, um den richtigen Wert zu erhalten, der dann weiterhin stets, z. B. in § 13, zu verwenden ist. Demzufolge wird

$$m = \pm 0{,}0324 \text{ cm (statt } 0{,}0229); \; M = \pm 0{,}0458 \text{ cm (statt } 0{,}0324);$$
$$m_D = \pm 0{,}000458 . D \approx \pm \frac{D}{2200} \quad \left(\text{statt } 0{,}0003235 . D \approx \frac{D}{3090}\right) \text{ Formel (55a).}$$

Darmstadt, 10. Juli 1919. *Prof. Dr. Hohenner.*

Das arithmetische Mittel kein Universalheilmittel!

Von **H. Krebs**, Physiker an der Städt. Gewerbeschule zu Dresden.*)

Im Sommer 1918 erhielten die Vermessungsabteilungen der Westfront die Aufgabe, an verschiedenen Orten ihres Arbeitsgebietes die magnetische

*) Schreiber dieser Zeilen war vom 22. III. 17 bis 28. XI. 18 bei der Marine-Vermessungs-Abteilung als „Geräteverwalter" tätig.

Deklination zu bestimmen und zwar nach einer Methode, die wegen der merkwürdigen Art der Elimination der Instrumentfehler wert ist, auch an dieser Stelle bekannt gegeben zu werden, umso mehr, als man im Kriegsvermessungswesen wissenschaftlichen Bestrebungen gern mit Ausdrücken wie „Gelehrtenhochmut“ usw. begegnete.

Die vom Kriegs-Vermessungs-Chef ausgegebene Vorschrift lautete wörtlich:

Erstes Verfahren zur Bestimmung des Winkels zwischen örtlichem Meridian und blauer Nadel (Missweisung).

Mit 12 cm Theodolit Nr. x von Hildebrandt wird vor 11 Uhr vormittags oder nach 4 Uhr nachmittags von einem trigonometrischen Bodenpunkt A aus, der nicht in der Nähe von Starkstromleitungen, Eisenmassen usw. liegen darf, nach einem anderen B gezielt. Dabei muss der Beobachter eisenfrei sein. Die zur Ruhe gekommene Magnetnadel wird mit einem kleinen eisernen Gegenstand 1—2 mal um dieselben Ausschläge nach rechts und nach links abgelenkt, und aus sämtlichen so entstehenden Ablesungen wird das Mittel genommen. Dies ist nötig, weil die Nadel bisweilen auf der Spitze klemmen kann, was grobe Fehler erzeugt. Das Fernrohr wird durchgeschlagen und der Messvorgang wiederholt. Ablesegenauigkeit 0,1°. Endergebnis: Magnetischer Richtungswinkel (mit Einschluss des dem Theodoliten Nr. x eigentümlichen Fehlers) plus dem Azimut AB im Gitter. Das Gitter-Azimut AB wird in Minuten errechnet und an dem gemessenen Winkel angebracht. Man erhält für A den magnetischen Richtungswinkel des Theodoliten Nr. x, also noch keinen allgemein gültigen.

Dieselbe Messung wird im Laufe der nächsten Tage mit allen anderen Hildebrandt-Theodoliten der Vermessungsabteilung wiederholt. Die Ergebnisse werden zusammengestellt und gemittelt, das Endmittel gilt als fehlerfreier magnetischer Richtungswinkel für den Punkt A. Die Abweichungen der einzelnen Theodolite vom Mittel sind ihre „Instrumentenfehler“. Sie werden mit Tag der Feststellung in die Gerätestammbücher eingetragen.

Nun wird auf einem beliebigen Punkte jedes zweiten oder dritten Einzelblattes mit irgend einem Hildebrandt-Theodolit die Messung wiederholt und vom Instrumentfehler befreit. Die Ergebnisse werden durch Anbringung der für die Beobachtungspunkte geltenden Meridiankonvergenz in örtliche Missweisung verwandelt, in ein Uebersichtsblatt (etwa 1:100000) eingetragen und mit den Werten der Landesaufnahme in Vergleich gestellt. Schliesslich wird aus diesen Aufzeichnungen für jedes Einzelblatt der Karte 1:25000 der magnetische Richtungswinkel bestimmt, wozu eine gewisse Ausgleichung der Missweisungen unter Umständen erforderlich

ist. Die gesammelten Missweisungsergebnisse werden von Zeit zu Zeit der Landesaufnahme unter Angabe der Geräte, mit welchen sie gewonnen wurden, und der Zeit der Messungen eingereicht."

Wer die Vorschrift, besonders das Verfahren zur Bestimmung der Instrumentfehler ausgearbeitet hat, ist mir nicht bekannt. Vielleicht stammt es von einem der Kunstmaler oder Innenarchitekten, die leider auch im Kriegsvermessungswesen Verwendung fanden. Sicher war der Verfasser kein Fachmann; denn eine solche Mittelbildung, wie sie hier zur Elimination der Instrumentfehler angegeben wird, dürfte sich kaum der Anfänger im physikalischen Praktikum leisten, und dieser weiss noch nichts von der „Theorie der Beobachtungsfehler" und der „Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate", jenen Rechnungen, die gerade im Vermessungswesen die wichtigste Rolle spielen, so dass es umso mehr zu verwundern ist, dass auf diesem Gebiete eine solche Vorschrift entstehen konnte; dass man das arithmetische Mittel zum Universalheilmittel zur Beseitigung von Instrumentfehlern machte.

Und dabei wäre es so einfach gewesen, wenigstens den wesentlichsten Teil dieses Instrumentfehlers zu bestimmen. Dieser Fehler setzt sich nämlich zusammen aus der Abweichung des Durchmessers 0^0—180^0 der Bussolenteilung von der Normalebene zur Kippachse des Fernrohres und der Abweichung der geometrischen Achse der Nadel, an welcher die Ablesung stattfindet, von der magnetischen Achse der Nadel. Die Abweichung zwischen geometrischer und magnetischer Achse der Nadel ist im allgemeinen gering.[1]) Sie lässt sich ermitteln durch Umlegen der Nadel, wofür aber die Bussolen der meisten geodätischen Instrumente nicht eingerichtet sind. Viel wichtiger ist dagegen die Kenntnis des ersteren Fehlers. Zur Bestimmung desselben gibt es eine Reihe Methoden,[2]) die aber alle gewisse Hilfsmittel erfordern, mit denen im Felde nicht gerechnet werden konnte. Aber diese Hilfsmittel wären auch gar nicht nötig gewesen, zumal jede Vermessungsabteilung über eine Anzahl Theodolite verfügte, so dass man die Untersuchung leicht in der folgenden einfachen Weise vornehmen konnte.

Dem zu prüfenden Instrument (A) wird ein zweites Instrument (B) so gegenüber aufgestellt, dass die Visierebenen beider Instrumente zusammenfallen. Kippt man jetzt das Fernrohr (B) so, dass man die Teilung der zu prüfenden Bussole im Fernrohr sieht, so wird dann kein Fehler vorliegen, wenn Teilstriche am Fadenkreuz erscheinen, die gleichweit von den 0^0 und 180^0 entsprechenden Teilstrichen entfernt sind und auf der-

[1]) Vergl. z. B. Jordan, Physische Geographie und Meteorologie der Libyschen Wüste. Cassel 1876. S. 21.

[2]) Vergl. z. B. Dokulil, Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente, I. Teil. Nikolassee 1907. S. 210. — Jordan, ebenda S. 20.

selben Seite der Geraden 0°—180° liegen. Andernfalls bilden Visierebene und Nullrichtung der Bussole einen Winkel, der sich aus den Ablesungen an der Bussolenteilung berechnen oder auch nach Lüftung der Justierschrauben und entsprechender Drehung der Bussole auf ihrer Bodenplatte beseitigen lässt. Sollten infolge eines zu hohen Randes der Bussole zunächst nur die rechts und links der Null liegenden Teilstriche im Fernrohr zu sehen sein, so dreht man das Instrument A nach der ersten Ablesung um 180° und nimmt dann erst die zweite Ablesung vor.

Und endlich klingt es auch recht wenig exakt, wenn man in einer Vermessungsvorschrift sagt: ein Winkel α ist an einem andern Winkel β „anzubringen". Man kann wohl ein Schild an einem Hause anbringen, aber einen Winkel kann man immer nur zu einem anderen Winkel addieren oder von einem anderen Winkel subtrahieren. Gerade im Kriegsvermessungswesen musste man so zweideutige Ausdrücke vermeiden. Oder sollte etwa gar das Wort „Anbringung" das deutsche Wort für eine dieser beiden Rechnungsarten sein? Im Kriegsvermessungswesen hat man sich ja manche merkwürdige Verdeutschung geleistet. Ich erinnere nur an die Worte „Wetterglas" und „Linsenglas", die als deutsche Worte für Barometer und Lupe eingeführt wurden und hoffentlich nun wieder verschwinden samt der „Logarithmentafel für den 6400-teiligen Kreisumfang", für deren Einführung für alle Kleinmessungen des künftigen bürgerlichen oder staatlichen Lebens, also auch für die Schulen, der Kriegs-Vermessungs-Chef bestrebt sein wollte.

Dresden, 18. 2. 19.

Zur Geschichte der Feldbereinigung.

In der agrarischen Rechtsgeschichte bildet das Kapitel der Feldbereinigung eines der interessantesten, zu dessen richtigem Verständnis ein geschichtlicher Rückblick unerlässlich ist. So verschlungen die rechtlichen Pfade der Feldbereinigung sind, so auch die sprachlichen, tritt uns doch hier eine Fülle von gleichbedeutenden Worten, wie Gemeinheitsteilung, Güterverlegung, Flurbereinigung, Kommassation, Separation und Segregation, entgegen, ohne hiermit alle Namen erschöpft zu haben. Die heute in fast allen Kulturstaaten vorhandenen Gesetze über die Feldbereinigung beweisen trotz mancher Gegnerschaft derselben ihre Berechtigung, und wenn sich auch unzweifelhaft bei der Durchführung der Feldbereinigung in einzelnen Fällen Härten ergeben mögen, so muss andererseits doch die mit staatlichem Zwang durchgeführte Feldbereinigung als im Interesse der Allgemeinheit liegend betrachtet werden und ist hiermit auch ihre Rechtfertigung gegeben.

Das deutsche Recht aus der frühesten Zeit sah als einzigen Träger des Grundeigentums die Markgenossenschaften, die aus der Gesamtheit der Dorfgenossen gebildet wurde. In jener Zeit verteilte der von allen erwählte Vorsteher der Gemeinde die verschiedenen Feldflächen an die einzelnen Familien. Ein Rest der Feldmark blieb ungeteilt als Gemeingut, auch Allmende genannt, der Gemeinde zur Verfügung, die dieses Land den Dorfgenossen zur allgemeinen Benutzung freiliess, meist als Weide behandelt. Nach der Ernte wurde auch das unbebaute Land von allen Dorfgenossen als Weide benutzt, bis die Feldbestellung aufs neue begann. Von Zeit zu Zeit nahm die Markgenossenschaft eine neue Verteilung von Grund und Boden vor, so dass ein ständiger Besitzwechsel eintrat. Hier haben wir einen der heutigen Feldbereinigung sehr ähnlichen Vorgang vor uns.

Das Mittelalter beseitigte dann den von der Markgenossenschaft geübten ständigen Besitzwechsel der Feldmark, und mehr und mehr gelangte die Grundherrschaft mit dem festen Besitz an Grund und Boden zur Geltung. Daneben aber hatte sich das Gemeindeland bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts noch im starken Umfange erhalten, bis man auch hier in zahlreichen Fällen dazu überging, dieses Gemeindeland in Privateigentum umzuwandeln, wobei es oft in den einzelnen Gemeinden zu bitteren Kämpfen kam. Aus dieser geschichtlichen Entwicklung heraus wäre schliesslich eine Massnahme, wie die Feldbereinigung, noch nicht zwingend und dringend geworden, wenn hier nicht der Faktor der Erbteilung hinzugetreten wäre. Durch die Erbteilung war im Laufe der Zeit in vielen Gebieten eine solche Zersplitterung des landwirtschaftlichen Besitzes eingetreten, dass in zahlreichen Fällen eine ergiebige Bewirtschaftung der Feldmarken in Frage gestellt wurde. Besonders schwierig lagen oft die Wegeverhältnisse, die bei einer eigennützigen Gegnerschaft der Besitzer jeder Lösung spotteten. Hier bot nun in den weitaus meisten Fällen die Feldbereinigung einen glücklichen Ausweg, und so entstanden in fast allen Kulturländern entsprechende Gesetze.

In Preussen finden sich schon unter Friedrich dem Grossen Ansätze, die Feldbereinigung auf staatlicher Veranlassung durchzuführen. Von wirklicher Bedeutung war jedoch erst die Gemeinheitsteilungsordnung vom Jahre 1821, nach welcher alle Gemeinheiten, wie Weide, Mast, Streurechen usw., auf Antrag einzelner oder mehrerer Dorfbewohner aufgehoben werden mussten. Die Entschädigung erfolgte in Land und hatte jeder Beteiligte ein Anrecht auf einen Weg zu seinem Besitztum. Amtlich wurde das Verfahren mit dem Namen „Separation" belegt. Ursprünglich war also die Zusammenlegung, Verlegung der Grundstücke nicht als eine selbständige Mass-

regel gedacht, die sich erst als eine notwendige Folge aus der Zuweisung der Entschädigung in Land ergab. Zur praktischen Durchführung wurden sogenannte Generalkommissionen gebildet, die aus Landwirten, Juristen, Technikern und Forstmännern bestanden. Die Generalkommissionen verfügten über sehr weitreichende Befugnisse, so dass sich die verschiedenartigsten Verfahren entwickeln konnten. Im Osten bestand die Hauptaufgabe in der Ablösung der Weiderechte, da hier der Weidebetrieb mit in dem Vordergrund stand, im Westen handelte es sich mehr um eine Beseitigung der durch vielfache Erbteilung entstandenen ungünstigen Gemengelage der Grundstücke, da hier der bäuerliche Kleinbesitz vorherrschte. Für den Osten trat die Bedeutung der Feldbereinigung durch den vorherrschenden Fideigrossgrundbesitz ziemlich zurück, da hier die Erbteilung der Güter seltener praktisch wurde. Durch das preussische Gesetz von 1872 ging man noch einen Schritt weiter, gestattete auf Antrag der Beteiligten auch die Zusammenlegung solcher Grundstücke, welche keine Gemeinheitslast zu tragen hatten, wozu jedoch stets die staatliche Genehmigung erforderlich war. Dieses Gesetz hatte zunächst nur für die alten Provinzen Preussens Geltung, wurde dann aber 1885 auf die Rheinprovinz und Hohenzollern ausgedehnt. In Hannover war die Gemeinheitsteilung ebenfalls durch ein Gesetz vom Jahre 1802 eingeleitet worden, wobei jedoch die Verkoppelung, wie man die Zusammenlegung der Grundstücke dort nannte, auf dem freien Entschluss der Beteiligten beruhte. Das hannoversche Gesetz von 1856 erweiterte dann die Feldbereinigung, bis 1883 das preussische Verfahren in Hannover eingeführt wurde. In Kurhessen ist man lange Zeit nicht an eine gesetzliche Regelung der ungünstigen Flurverhältnisse herangetreten, erst das Gesetz von 1867 brachte auch Kurhessen die Feldbereinigung. In Schleswig-Holstein hatte seit altersher das dort herrschende Erbrecht eine Zerstückelung der Bauernhöfe ziemlich erschwert, so dass hier die Feldbereinigung nicht so dringend war. Es war nur notwendig, die vielen vorhandenen Einkoppelungsordnungen zu einem einzigen Gesetz zusammenzufassen, was durch das Gesetz von 1876 geschah. Im damaligen Herzogtum Nassau hatte die Entwicklung der Besitzverhältnisse der Güter eine fast entgegengesetzte Richtung genommen. Hier hatte das Erbrecht zu einer ununterbrochenen Teilung der Güter geführt, so dass der bäuerliche Grundbesitz unter einer weitgehenden Zerstückelung litt. Andererseits aber hatte man hier im 18. Jahrhundert durch Ablösung der Servituten manche Besserung geschaffen. Durch das nassauische Gesetz von 1829 über die Konsolidation der Güter wurde die Feldbereinigung in erfolgreicher Weise eingeleitet und eine Neu-

einteilung der Gemarken ermöglicht. Der Wegebau und die Anlage der Feldgräben wurden nach wirtschaftlichen Grundsätzen geregelt, zu kleine Feldmarken verbesserte man durch Zusammenlegung, wo erforderlich, wurden Be- und Entwässerungen geschaffen. Auch die Anlage von Feldwegen ohne Verlegungen, nur mit guter Vermessung der Grundstücke, war als Güterregulierung gestattet. Die Feldbereinigung war vorzunehmen, wenn sich wenigstens zwei Drittel der in Betracht kommenden Grundbesitzer dafür aussprachen, sofern sie mindestens die Hälfte der fraglichen Feldflächen zu Eigentum hatten. Das Verfahren wurde hauptsächlich durch die Geometer und unteren Verwaltungsbehörden durchgeführt. So zeigt sich das nassauische Gesetz mehr den Bedürfnissen des Kleinbesitzes angepasst, während das preussische Gesetz mehr auf den Grossgrundbesitz zugeschnitten ist. Preussen änderte an dem nassauischen Verfahren nur wenig. Lediglich die einfache Güterregulierung wurde beseitigt, die Aufsicht ging auf die Landräte über und fortan genügte zur Antragstellung auf Feldbereinigung, wenn die Grundbesitzer mehr als die Hälfte des Steuerkapitals der beteiligten Fläche vertraten, wobei die Personenzahl ohne Bedeutung blieb. Welchen grossen Umfang die Feldbereinigung seinerzeit nahm, ergibt sich aus der Tatsache, dass in Preussen bis zum Jahre 1874 die Grundstücke von rund 1 830 000 Besitzern mit 19 Millionen Hektar Fläche der Feldbereinigung unterzogen worden waren.

Im Königreich Sachsen wurde die Feldbereinigung durch das Gesetz von 1834 eingeführt, das 1863 durch eine Verordnung erweitert wurde. Sachsen lehnte sich stark an das preussische Verfahren an. Auch in Sachsen sind meist unter der Führung landwirtschaftlicher Spezialkommissare umfangreiche Feldbereinigungen durchgeführt worden.

Auch in den anderen nord- und mitteldeutschen Staaten traten Mitte des 19. Jahrhunderts Feldbereinigungsgesetze in Kraft. Manche der thüringischen Staaten, wie Sachsen-Meiningen, Schwarzburg, sowie Schaumburg-Lippe und Anhalt, haben auf Grund von Staatsverträgen Preussen mit der Durchführung der Feldbereinigung betraut. Entscheidend hierbei war hauptsächlich die Kostenfrage, da die grossen, gut geschulten preussischen Generalkommissionen rasche und eine sehr erfahrene sachverständige Arbeit leisteten. In Sachsen-Weimar fanden im grossen Umfange Ablösungen von Hütungen, Zehnten und Frohnden statt; auch Meliorationen wurden viel vorgenommen. In Reuss und Sachsen-Altenburg war die Feldbereinigung dadurch erschwert worden, dass man eine zu grosse Majorität für die Einleitung des Verfahrens festgelegt hatte. In Oldenburg erlangte

die Feldbereinigung insofern geringere Bedeutung, als das hier herrschende Erbrecht die Teilung der Gutshöfe nur schwer zuliess. Ähnlich lagen die Verhältnisse in Lippe-Detmold.

In Süddeutschland zeigen die landwirtschaftlichen Besitzverhältnisse gegenüber Norddeutschland ziemlich starke Abweichungen, da hier die geschichtliche Entwicklung in den früheren Jahrhunderten von Anfang an mehr den Kleinbesitz begünstigte und diesen zu der bei weitem vorherrschenden Besitzform machte. Die Gemeinheitsteilungen und Bodenentlastungen sind in Süddeutschland sehr früh als selbständige agrarpolitische Massregeln zur Durchführung gekommen, so dass man, obgleich oft eine erhebliche Zersplitterung des Grundbesitzes anzutreffen ist, dennoch nicht dringend nach einer Feldbereinigung verlangte. Als sich in Süddeutschland trotzdem Feldbereinigungsgesetze Bahn brachen, blieb die vollständige Zusammenlegung von Grundstücken auch jetzt noch eine Seltenheit, lediglich die gar zu kleinen Parzellen wurden beseitigt.

Im Grossherzogtum Hessen wurde die Frage der Feldbereinigung durch ein Gesetz vom Jahre 1834 geregelt, da jedoch Einstimmigkeit der Interessenten für die Durchführung einer Feldbereinigung verlangt wurde, zeitigte das Gesetz nur schwache praktische Erfolge. Etwas besser wurde es durch das Gesetz von 1871, da jetzt der Antrag der Hälfte der Eigentümer mit der Hälfte der Fläche für die Einleitung des Feldbereinigungsverfahrens genügte. In Baden betont das in dem weiten Gebiet des Schwarzwaldes herrschende Erbrecht eine Unteilbarkeit der Höfe, so dass die Feldbereinigung für das Schwarzwaldgebiet ziemlich gegenstandslos war. Für das andere badische Gebiet wurde 1856 ein Feldbereinigungsgesetz geschaffen, das 1886 vereinfacht und verbessert wurde. Zusammenlegungen sind hier weniger erfolgt, dagegen wurden Strassenverbesserungen und Ent- und Bewässerungsanlagen im grösseren Massstabe durchgeführt.

In Württemberg entstand 1862 zunächst ein Gesetz, welches die Anlage von Feldwegen mit Trepp- und Überfahrtsrechten regelte. Doch kam man mit diesem Gesetz nicht weit, so dass 1885 ein wirkliches Feldbereinigungsgesetz geschaffen wurde. Das Gesetz hatte mit einer starken Gegnerschaft zu kämpfen, da man die rechtlichen Eingriffe in den Besitzstand für zu weitgehend erachtete, andererseits auch die Entwickelung eines Grossgrundbesitzes befürchtete, den man nicht zu haben wünschte.

In Bayern ist das Bild der landwirtschaftlichen Besitzformen überaus mannigfaltig. In einzelnen Gebieten ist die ungeteilte Vererbung der Bauernhöfe üblich, in anderen Teilen Bayerns wieder trifft man eine weitreichende Zerstückelung an. Daneben ist, wenn

auch wenig, Grossgrundbesitz vorhanden. Das bayerische Feldbereinigungsgesetz vom Jahre 1886 schuf eine Zentralbehörde, welche die Zusammenlegung der Grundstücke durchzuführen hat. Die Feldbereinigung ist vorzunehmen, sobald eine einfache Mehrheit der Grundbesitzer dafür ist. In gewissen Fällen leistet der Staat auch Zuschüsse. Das erste, später verbesserte bayrische Flurbereinigungsgesetz stammt aus dem Jahre 1861. Schon frühzeitig erfolgten in dem Hochstift Kempten Feldbereinigungen, die ohne Gesetz 1692 eingeleitet und 1791 durch ein Gesetz im verstärkten Masse fortgeführt wurden. Damals bezeichnete man in Kempten die Feldbereinigung als Vereinödung, die damals in grosszügiger Weise vorgenommen wurde. Die Grundstücke wurden nicht nur zusammengelegt, sondern man baute die Höfe auch aus, indem man die Gebäude abbrach und sie mitten in den verbesserten Grundstücken wieder neu errichtete. Ähnlich ging man in den Bodenseegebieten vor. Auch in Bayern hat die Feldbereinigung auf die landwirtschaftlichen Verhältnisse äusserst segensreich eingewirkt. So zeigt die Feldbereinigung überall das Beispiel einer Vereinfachung der Rechts- und Wirtschaftsverhältnisse, die aus beiden eine wertvolle Stärkung zum Nutzen des Staatswesens zog.

Dr. P. Martell.

Die Moore Kurlands.

Um eine Unterlage für eine spätere systematische Ausnutzung der Moore zu technischen und landwirtschaftlichen Zwecken zu bekommen, wurden die Moore Kurlands nach Lage, Art, Grösse und Mächtigkeit aufgenommen und auf ihre Ausnutzungsmöglichkeit geprüft. Das Ergebnis der Aufnahme ist in einem Aufsatz von Dr. Dreyer „Die Aufnahme der Moore Kurlands nach Lage, Grösse, Beschaffenheit und Ausnutzungsmöglichkeit“ in Heft 10 der Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche mitgeteilt, dem die folgenden kurzen Angaben entnommen sein mögen. Als Gesamtumfang der Moorflächen und der anmoorigen Flächen ergaben sich für den Stand am 1. Sept. 1917 168750 ha. Davon sind 121900 ha Flachmoor und 46850 ha Hochmoor. Als genaue Angaben können diese Zahlen aber nicht angesehen werden, denn sie beruhen zum Teil auf oberflächlicher Schätzung. Der genaue Umfang der Moore dürfte erst nach der Durchführung der geologischen Aufnahme des Landes angegeben werden können. Auch der Nährstoffgehalt der kurischen Moore ist aus der genannten Arbeit zu ersehen. Es ergibt sich, dass dieselben für die Landwirtschaft ausserordentlich wertvoll sein werden, wenn erst die Kultivierung planmässig durchgeführt sein wird. Es steht zu hoffen, dass der junge Staat nach seiner Loslösung von Russland auch in dieser Hinsicht erfolgreiche Arbeit leisten wird.

H. W.

Bericht über die 4. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen am 19. 10. 19 zu Magdeburg.

Der Ausschuss hat am 19. 10. 19 in Kochs Hotel in Magdeburg seine vierte ordentliche Sitzung abgehalten. Es waren anwesend: Der Obmann des Ausschusses: Herr Vermessungsinspektor Dengel-Hamburg, ferner die Herren: Oberlandmesser Blumenberg-Hannover, Oberlandmesser Dr. Borgstätte-Dessau, Vermessungsdirektor Strinz-Magdeburg und Herr Oberlandmesser Hoffmann-Tilsit, der an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Steuerinspektors Lex zu den Verhandlungen zugezogen war.

Ausschreibung der Stelle des Geschäftsleiters.

Im ganzen haben 10 Bewerbungen vorgelegen. Die Liste der Bewerber ist hiermit geschlossen. Nach eingehender Beratung hat der Ausschuss seine Wahl getroffen und einen Entwurf für den Anstellungsvertrag fertiggestellt. Mit einer Versicherungsgesellschaft soll zur Klärung der Alters- und Hinterbliebenenversorgung in Verbindung getreten werden.

Vereinszeitschrift.

Die Verhandlungen des Herrn Dr. Borgstätte mit den verschiedenen Verlagsfirmen haben besondere Schwierigkeiten geboten. Sie haben schliesslich zu einem Vertragsentwurf mit der Firma Konrad Wittwer-Stuttgart geführt, der durch eine Reise nach Stuttgart zu einer mündlichen Aussprache mit Herrn Wittwer ermöglicht wurde. Diese Reise ist zugleich dazu benutzt worden, um einer Bitte des Württembergischen Geometervereins nachzukommen, der um Entsendung eines Vertreters zur Aufklärung über die Ziele des D.V.V. ersucht hatte. Es ist gelungen, die Kosten für die Zeitschrift mässiger zu gestalten, als ursprünglich erwartet wurde.

Anmieten von Räumen für die Geschäftsstelle.

Die Frage über die Anmietung der Räume für den Geschäftsleiter und über die Beschaffung der nötigen Einrichtung wurde eingehend durchgesprochen. Es erschien nicht zweckmässig, Büroräume anzumieten bevor feststeht, ob der zukünftige Geschäftsleiter die Zuzugsgenehmigung nach Berlin erhält. Auch von dem Ankauf der Büroeinrichtung musste aus diesem Grunde abgesehen werden.

Ueberleitung der bestehenden Vereine in den Grossverein.

Der D.V.V. ist nach Anmeldung von 3000 Mitgliedern als gegründet anzusehen. Die erste Hauptversammlung wird daher für den 30. November d. Js. nach Halle a. Saale, Gasthof „Schultheiss“ einberufen.*) Es wurde folgende Tagesordnung festgesetzt:

*) Siehe auch Ankündigung auf S. 440.

Tagesordnung:

1. Berichterstattung des Arbeitsausschusses (Berichterstatter Vermessungs-Inspektor Dengel).
2. Wahl des geschäftsführenden Ausschusses:
   a) des Vorsitzenden,
   b) des stellvertretenden Vorsitzenden und
   c) der 5 Beisitzer.
3. Wahl des Geschäftsleiters und Genehmigung des mit ihm abzuschliessenden Vertrages (Berichterstatter Oberlandmesser Blumenberg).
4. Wahl der Schriftleiter und Genehmigung der mit ihnen abzuschliessenden Verträge (Berichterstatter Oberlandmesser Dr. Borgstätte).
5. Abänderungsanträge zur Satzung (Berichterstatter Vermessungs-Direktor Strinz).
6. Genehmigung des mit der Firma Konrad Wittwer-Stuttgart abzuschliessenden Vertrages über die Zeitschrift (Berichterstatter Oberlandmesser Dr. Borgstätte).
7. Voranschlag für den Jahreshaushaltsplan (Berichterstatter Oberlandmesser Dr. Borgstätte).
8. Entlastung des Ausschusses.
9. Allgemeine Fragen und Wünsche über Standesangelegenheiten, Zeitschriftenfrage und dergl. m. (Oberlandmesser Hoffmann).

Mit Rücksicht auf die Verkehrslage erwies es sich als nicht angängig, einen früheren Zeitpunkt für die Versammlung in Aussicht zu nehmen. Die Einladungen hierfür wurden abgefasst und es wurden geeignete Massnahmen getroffen, um sie den Mitgliedern auf dem schnellsten Wege zuzustellen.

Der Obmann des Arbeitsausschusses
gez. *Dengel*
Verm.-Insp. in Hamburg,
Bleichenbrücke 17.

Der Schriftführer
gez. *Blumenberg*
Oberlandmesser in Hannover.
Freytagstr. 14 I.

Vereinsnachrichten.

Aus Elsass-Lothringen.

Nachtrag zu den auf Seite 311—341 dieser Zeitschrift bereits veröffentlichten Adressen der aus Elsass-Lothringen ausgewiesenen Fachgenossen.

Albert, Karl, Katasterfeldmesser, früher Hagenau, jetzt Würzburg, bei Fabrikant Max Ott.

Barth, Alfred, Katasterkontrolleur a. D., früher Hagenau, jetzt Baden-Baden-Lichtental, Geroldsauer Str. 6.

Bauder, Georg, Katasterkontr., früher Schlettstadt, jetzt Lorch (Württ.)
3210. Bischof, Hermann, Katasterkontrolleur, früher Hagenau, jetzt Ems, Wasserpromenade 4.
2063. Blum, Anton, Steuerinspektor, früher Zabern, jetzt Liebenzell.
642. Blum, Jakob, Steuerinsp. a. D., früher Riedisheim, jetzt Balingen (Wttb.)
2333. Böhm, Anton, Steuerinspektor, früher Colmar, jetzt Dischingen (Wttb.)
2514. Böltz, Otto, Reg.-Feldm., früher Mülhausen, jetzt Schw. Hall, Marktstr. 2.
Braun, Christian, Katasterkontrolleur a. D., früher ?, jetzt Freiburg i. B., Günterstalstr. 19.
Brum, Johs., Katasterkontr. a. D., früher ?, jetzt Bruchsal, Rheinstr. 15.
5743. Bündgens, städt. Obergeometer, früher Mülhausen, jetzt Niederweiler bei Badenweiler (Villa Koch).
Dreckstäter, Otto, Katasterfeldm., früher Strassburg, jetzt Dortmund.
Droste, Heinrich, Katasterkontrolleur, früher Gebweiler, jetzt Königsberg i. Pr., Oberpräsidium.
5505. Fischer, Josef, Katasterfeldmesser, früher Saargemünd, jetzt Mannheim, Werftstr. 27.
5862. Fischer, Rudolf, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Sensburg, Ostpr., Bergstr. 2.
Föhr, Heinrich, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Karlsruhe i. B., Kreuzstr. 26.
Föhr, Josef, Katasterkontr. a. D., früher ?, jetzt Herborn, Kaiserstr. 25.
Friz, Reinhard, Stadtgeometer, früher Diedenhofen, jetzt Cassel, Wilhelmshöher Allee 129 II.
4384. Groll, Landmesser, früher Strassburg, jetzt Höchst a. M., Königsteinerstr. 49.
Hahn, Wilhelm, Katasterkontrolleur, früher Hagenau, jetzt Esslingen, Ruiterstr. 5.
Hamann, Heinrich, Katasterfeldmesser a. D., früher ?, jetzt Ahmsen bei Schötmar (Lippe).
Häussermann, Gottlob, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Stuttgart, Gasthof zum Herzog Christoph.
Haug, Johannes, Reg.-Feldmesser, früher Metz, jetzt Neckartenzlingen OA. Nürtingen.
Haydt, Wilhelm, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Freudenstadt, Kl. Rheinstr. 21.
5639. Herrmann, Hans, Reg.-Feldmesser, früher Strassburg, jetzt Bartenstein (Ostpr.), Landratsamt.
Heuer, Wilhelm, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Stuttgart, Gaisburgstr. 7.
Hilger, Heinrich, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Kelberg, Kreis Adenau (Eifel).

5645. Jansen, Joh., Steuerinspektor, früher Brumath, jetzt Coblenz-Metternich, Triererstr. 94 b.

Janssen, Gisbert, Katasterkontrolleur, früher Strassburg, jetzt Wehr Bez. Aachen.

Knoll, Paul, Reg.-Feldmesser, früher ?, jetzt Horb a. Neckar.

Krauss, Adolf, Katasterkontrolleur, früher Mülhausen, jetzt Stuttgart, Wilhelmstr. 13.

Machwirth, Christian, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Johannisburg (Ostpr.), Landratsamt.

Meisinger, Johann, Katasterkontrolleur, früher Saarburg, jetzt Hötzing. Post Cham (Oberpfalz).

Meyer, Karl, Katasterfeldmesser a. D., früher ?, jetzt Dinglingen. Amt Lahr (Baden), Gasthof z. Sonne.

6080. Möller, Heinrich, Katasterfeldmesser a. D., früher ?, jetzt Rehbach bei Michelstadt (Hessen).

4834. Mors, Otto, Verm.-Ingenieur, früher Strassburg, jetzt Frohnstetten, Hohenzollern.

5631. Nieder, Karl, Katasterkontr., früher Strassburg, jetzt Ilfeld (Südharz).

Petry, Adolf, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Tuchel (Westpr.), Speicherstr. 2.

Poska, Franz, Katasterfeldmesser a. D., früher ?, jetzt Voorde bei bei Kiel, Villa Lossen.

Reiber, Peter, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Wackershofen, Post Messkirch (Baden).

Riempp, Gustav, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Dettingen bei Urach (Württb.)

5630. Roeder, Karl, Steuerinspektor, früher Strassburg, jetzt Osterode (Ostpr.), Burgstr. 4.

2437. Rudhardt, Wilhelm, Reg.-Feldmesser, früher Strassburg, jetzt Stuttgart, Olgastr. 130 III.

6102. Ruhmann, Wilhelm, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Mannheim (beim Bezirksgeometer).

Sayler, Karl, Reg.-Feldm., früher Strassburg, jetzt Güglingen (Wttbg.)

2080. Schäckeler, Karl, Steuerinspektor, früher Colmar, jetzt Aldingen OA. Ludwigsburg.

Schneider, Wilhelm, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Königsberg i. Pr., Oberpräsidium.

Schüz, Johann, Reg.-Landmesser a. D., früher ?, jetzt Baden-Lichtental, Schafbergstr. 2.

5644. Schüz, Landmesser, früher Saaralben, jetzt Gernsbach i. Murgthal.

3207. Schuster, Fritz, Katasterkontrolleur, früher Schiltigheim, jetzt Wehlau Landratsamt.

Seyfert, Wilhelm, Katasterkontrolleur, früher Diedenhofen, jetzt Bliskastel (Rheinpfalz).

Sturm, August, Stadtgeometer, früher Strassburg, jetzt Staufen (Baden) Frickstr. 48.

Sturm, Ferdinand, Katasterkontrolleur, früher Metz, jetzt Berlin W 8, Wilhelmstr. 72.

Szepansky, Robert, Katasterfeldmesser, früher Strassburg, jetzt Augsburg, Schwarzenbergerstr. 17.

5207. Tetzner, Kurt, Katasterfeldmesser, früher Mülhausen, jetzt Appenweier, Gasthof z. Sonne.

Walther, Albert, Katasterkontr., früher Thann, jetzt Sulz a. Neckar.

4798. Werner, Ludwig, Steuerrat, früher Strassburg, jetzt Baden-Baden, Fremersbergstr. 64.

2539. Zeininger, Verm.-Ingenieur, früher Saargemünd, jetzt Oberesslingen, Obertorstr. 61.

Zettler, Georg, Reg.-Feldmesser, früher Strassburg, jetzt Ludwigsburg, Schillerstr. 54.

4634. Zwink, Ernst, Reg.-Feldmesser, früher Strassburg, jetzt Stuttgart, Birkenstr. 12.

Von den aus Elsass-Lothringen ausgewiesenen Fachgenossen sind inzwischen gestorben:

Autenrieth, Reg.-Feldm. a. D., am 18./1. 19, zuletzt in Ebingen (Wttbg.)

Scherer, Katasterkontrolleur a. D., am 4./5. 19, zuletzt in Essen.

Harleshausen, im Oktober 1919. *A. Hüser.*

Aus den Zweigvereinen.

Bericht

über die 26. Hauptversammlung des Vereins Mecklenburgischer gepr. Vermessungs- und Kulturingenieure am 13. September 1919 im Restaurant Dabelstein zu Schwerin.

Tagesordnung:

1. Berichterstattung des 1. Vorsitzenden über die Versammlung der Berufsvertreter in Halle zwecks Gründung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen (D.V.V.)
2. Beschlussfassung über unsern Beitritt zum D.V.V. und über die dadurch notwendig werdende Auflösung unseres Vereins und Gründung eines Landesvereins des D.V.V.
3. Mitteilungen des Vorstandes über die beim Staatsministerium in Sachen der Neuordnung unternommenen Schritte.

Erschienen waren folgende Mitglieder: Ministerialrat Brumberg,

gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Burmeister, Distriktsingenieur Fensch, Regierungsingenieur Havemann, gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Hermes, Distriktsingenieur Kortüm, Regierungsingenieur Krüger, Distriktsingenieur Mau, Distriktsingenieur Müller, Regierungsingenieur Peters, gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Piper, Distriktsingenieur Schmidt, Distriktsingenieur Studemund, gepr. Vermessungs- und Kulturingenieur Stüdemann, Distriktsingenieur Timm.

Gegen $3^1/_2$ Uhr eröffnete der erste Vorsitzende die Versammlung und begrüsste die anwesenden Mitglieder. Anschliessend ging er zu Punkt 1 der Tagesordnung über und erstattete ausführlich Bericht über die am 22./23. Juni d. Js. in Halle gepflogenen Beratungen des Deutschen Geometervereins, an denen als Vertreter unseres Vereins die Kollegen Kortüm und Havemann teilnahmen. Von einer Wiedergabe der Ausführungen des 1. Vorsitzenden zu diesem Punkt der Tagesordnung kann an dieser Stelle Abstand genommen werden mit dem Hinweis auf den Versammlungsbericht in Heft 7 der Zeitschrift für Vermessungswesen 1919. Es sei hier nur noch einmal hervorgehoben, dass der D.V.V. als gegründet gelten soll, wenn sich 3000 Einzelmitglieder angemeldet haben.

Uebergehend zu Punkt 2 der Tagesordnung setzte der 1. Vorsitzende die Gründe auseinander, die nach seiner Auffassung für den Beitritt der Mitglieder unseres Vereins zum D.V.V. und zur Bildung eines mecklenburgischen Landesvereins des D.V.V. sprächen. In der anschliessenden eingehenden Debatte wurde darauf hingewiesen, dass die §§ 5 und 37 der Satzung des D.V.V., wie sie abgedruckt ist in Heft 7 der Zeitschrift für Vermessungswesen 1919, nicht unseren Interessen entsprächen, auch nach den Mitteilungen unserer nach Halle entsandten Vertreter nicht den dort gepflogenen Beratungen und den unseren Vertretern gegebenen Zusicherungen Rechnung trügen. Der Vorstand wurde deshalb beauftragt, mit dem für die Gründung des D.V.V. in Halle gewählten Arbeitsausschuss zwecks Aenderung der beiden Paragraphen in Verbindung zu treten, und zwar soll etwa folgende Fassung vorgeschlagen werden:

§ 5 Abs. 1. Die ordentliche Mitgliedschaft ist durch Anmeldung bei den untersten örtlichen Gliedern des D.V.V. zu beantragen. Die Aufnahme von ordentlichen und ausserordentlichen Mitgliedern erfolgt durch den geschäftsführenden Ausschuss binnen 4 Wochen nach Eingang des Antrages, wenn dieser von dem für die Anmeldung zuständigen untersten örtlichen Gliede des D.V.V. befürwortet wird.

Abs. 2 und 3 bleiben ungeändert.

§ 37. Die selbständige Verfolgung von Anträgen bei den Staatsbehörden und Volksvertretern ist den Gauvereinen nur mit schriftlich erteilter Genehmigung des geschäftsführenden Ausschusses oder des Vorstandes des D.V.V. erlaubt. Dagegen soll es den Landesvereinen gestattet sein, An-

träge an die Staatsbehörden und Volksvertreter des betreffenden Landes zu stellen. Dem G.A. des D.V.V. ist die Eingabe unverzüglich zur Kenntnis zu bringen.

In den weiteren Besprechungen zu diesem Punkt der Tagesordnung wurde dann hervorgehoben, dass einerseits jetzt noch nicht an die Auflösung unseres Vereins gedacht werden könne, da der D.V.V. noch nicht gegründet ist, andererseits die Versammlung auch garnicht in der Lage wäre, einen Auflösungsbeschluss zu fassen, da $^2/_3$ der sämtlichen Vereinsmitglieder satzungsgemäss solchem Beschluss zustimmen müssten, die Zahl der anwesenden Mitglieder jedoch nicht eine solche Mehrheit darstellte. Im Anschluss an die eingehende Aussprache zu Punkt 2 der Tagesordnung erklärten dann ihren Beitritt zum D.V.V. und stimmten demgemäss für die demnächstige Auflösung des Vereins Mecklenburgischer Vermessungs- und Kulturingenieure die Mitglieder Brumberg, Fensch, Havemann, Kortüm, Krüger, Mau, Müller, Peters, Piper, Schmidt, Studemund, Stüdemann, Timm.

Doch sind diese Kollegen dabei von der bestimmten Erwartung ausgegangen, dass die Satzung des D.V.V. wie vorhin vorgeschlagen geändert wird. Uebrigens ist ein entsprechender Antrag inzwischen vom Vorstand bei dem Arbeitsausschuss für die Gründung des D.V.V. eingebracht worden.

Weiter wurde beschlossen, die in der Versammlung nicht anwesenden Mitglieder brieflich zur Abgabe einer schriftlichen Erklärung über ihre Stellungnahme zur Auflösung unseres Vereins und in der Frage ihres Beitritts zum D.V.V. zu veranlassen.

Zur eingehenden Behandlung des Punktes 3 der Tagesordnung fehlte die Zeit, da die auswärtigen Mitglieder leider zu 7 die Abendzüge bereits wieder zur Abreise benutzen wollten. Herr Kortüm berichtete, dass auf unsere an das Staatsministerium gerichtete Eingabe vom Februar d. Js. keine Antwort erfolgt sei, deshalb seien er und Kollege Krüger im Juli d. Js. persönlich beim Ministerialdirektor Walter vorstellig geworden, ohne jedoch bisher eine befriedigende Antwort erhalten zu haben.

Gegen 6 Uhr schloss der Vorsitzende die Versammlung, nachdem vorher noch von einer Anzahl Mitglieder unter allgemeiner Zustimmung angeregt worden war, in diesen Zeiten häufig Versammlungen abzuhalten und den Beginn derselben tunlichst auf den Vormittag, etwa $10^1/_2$ Uhr, zu verlegen.

Schwerin, 23. September 1919. *Havemann*, 1. Schriftführer.

Hochschulnachrichten.

Die Bauingenieur-Abteilung der Technischen Hochschule München hat den Dipl.-Ing. Albrecht Rösch, geprüfter Geometer am Landesvermes-

sungsamt in München, am 22. Februar 1919 auf Grund der Dissertation „Zur Beurteilung der Repetitionsmessung und ihrer Fehler sowie ihrer praktischen Ergebnisse bei der ersten Triangulierung Bayerns auf Grund eines neugebildeten Hauptdreiecksnetzes“ zum Doktor-Ingenieur ernannt.

Personalnachrichten.

Freistaat Bayern. Vom Staatsministerium der Finanzen wurden vom 1. Juni 1919 an auf ihr Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise versetzt der Bezirksgeometer Joseph Schmidt bei dem Messungsamte Burghausen an das Messungsamt Straubing, der Bezirksgeometer Alfred Sporer bei dem Messungsamte Zweibrücken an das Messungsamt Burghausen; vom 1. August 1919 an der Bezirksgeometer Heinrich Gollwitzer in Tirschenreuth auf sein Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Nabburg versetzt; an ihren bisherigen Dienstsitzen zu Obergeometern in etatsmässiger Weise befördert die Bezirksgeometer Franz Neundorf, Vorstand des Messungsamts Kusel, Friedrich Fischer, Vorstand des Messungsamts Schwandorf, Friedrich Nett, Vorstand des Messungsamts Landstuhl, Joseph Mauerer, Vorstand des Messungsamts Mindelheim, Hermann Schönamsgruber, Vorstand des Messungsamts Neumarkt, Otto Wirth, Vorstand des Messungsamts Eschenbach und Ferdinand Moosmüller, Vorstand des Messungsamts Pottenstein; vom 1. September an in etatsmässiger Weise befördert die Bezirksgeometer Emil Oestreicher, Vorstand des Messungsamts Volkach, Heinrich Gollwitzer, Vorstand des Messungsamts Nabburg, Karl Reinmund, Vorstand des Messungsamts Hammelburg, Richard Donderer, Vorstand des Messungsamts Weiden, Johann Herrmann, Vorstand des Messungsamts Lichtenfels, Otto Kreuzer, Vorstand des Messungsamts Cham, zu Obergeometern an ihren bisherigen Dienstsitzen, der Kreisgeometer Mathias Geiger in München zum Regierungs- und Steuerassessor bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, Kammer der Finanzen; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt der Bezirksgeometer Rudolf Heil in Würzburg auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Frankenthal, der Bezirksgeometer Karl Korndörfer in Abensberg an das Messungsamt Nürnberg, beide in gleicher Diensteseigenschaft, der Kreisgeometer Konrad Kleinlein in Würzburg unter Ernennung zum Bezirksgeometer an das Messungsamt Würzburg; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt die geprüften Geometer Friedrich Fink, verwendet im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamt Abensberg, Karl Grüneis, verwendet im Regierungsbezirk Oberpfalz und Regensburg, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, Kammer der Finanzen.

Georg Buttner, verwendet im Regierungsbezirk Oberbayern, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Kammer der Finanzen; Titel und Rang eines Steuerrates den Obergeometern G. Greger in Regensburg und A. Hedrich in Fürth; Titel und Rang eines Obergeometers den Katastergeometern H. Silberbauer und A. Moreth in München verliehen; vom 1. Oktober an der mit dem Titel und Range eines Regierungs- und Steuerrates bekleidete Regierungs- und Steuerassessor Dr. Gustav Clauss in München zum Regierungs- und Steuerrat des Landesvermessungsamts n etatsmässiger Weise befördert; in etatsmässiger Weise berufen der Kreisgeometer Wilhelm Stadlinger in München auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Tirschenreuth unter Ernennung zum Bezirksgeometer, die Bezirksgeometer Ludwig Langguth in Kaiserslautern auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts St. Ingbert, und Heinrich Weber in Ludwigshafen auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Grünstadt in gleicher Diensteseigenschaft; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt die Bezirksgeometer Karl Kässer in Nürnberg an das Messungsamt Günzburg, Joseph Winter in Lauterecken an das Messungsamt Neustadt a. H., Friedrich Gettert in St. Ingbert an das Messungsamt Ludwigshafen in gleicher Diensteseigenschaft. der Katastergeometer Sigmund Gerle in München an das Messungsamt Nürnberg und der Kreisgeometer Franz Tremel in Speyer an das Messungsamt Hof unter Ernennung zu Bezirksgeometern; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt die geprüften Geometer Karl Niedermeier, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Kaiserslautern, Konrad Hofmann, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Lauterecken, Michael Schinner, verwendet im Regierungsbezirke Oberpfalz und Regensburg, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Regensburg, Anton Schwarz, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Miesbach, Anton Rachinger, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Nabburg, Ferdinand Schmitt, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Kammer der Finanzen, Luitpold Maurus in München und Georg Eichelsdörfer in München zu Katastergeometern bei dem Landesvermessungsamte, Kuno Gampert, verwendet im Regierungsbezirke Oberbayern, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte Burghausen, Christian Würz, verwendet im Regierungsbezirke Pfalz, zum Bezirksgeometer bei dem Messungsamte St. Ingbert. — Das Staatsministerium für Land- und Forstwirtschaft hat vom 1. Juni 1919 an in etatsmässiger Weise die Flurbereinigungsgeometer Karl Leidig, Hermann Decher, Karl Denninger, Georg Eichinger und Theodor Müller vom Landesamt für Flurbereinigung in München zur Abteilung für den Regierungsbezirk Unter-

franken und Aschaffenburg in Würzburg und die Flurbereinigungsgeometer Johann Söllner und Ludwig Schmid von der Abteilung des Landesamts für Flurbereinigung für den Regierungsbezirk Unterfranken und Aschaffenburg in Würzburg zum Landesamt in München versetzt; vom 1. Oktober an in etatsmässiger Weise den Obergeometer Karl Burger von der Abteilung des Landesamts für Flurbereinigung für den Regierungsbezirk Unterfranken und Aschaffenburg in Würzburg zum Landesamt München, auf Ansuchen, und den Obergeometer Heinrich Sammet beim Landesamt für Flurbereinigung in München zur Abteilung des Landesamts in Würzburg versetzt.

Württemberg. Durch Entschliessung des Herrn Staatspräsidenten ist die Bezirksgeometerstelle Heidenheim dem Hilfsgeometer Sattler, die Bezirksgeometerstelle Münsingen dem Hilfsgeometer Grüner und die Bezirksgeometerstelle Ehingen dem Hilfsgeometer Ott übertragen worden.

Die **1. Hauptversammlung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen** (D.V.V.) ist durch das Einstellen des Personenverkehrs auf den Eisenbahnen verhindert worden.

Sie wird nunmehr auf **Sonntag, den 30. November 1919 nach Halle, Gasthaus Schultheiss**, mit der bereits bekanntgegebenen Tagesordnung einberufen.

Am **Sonnabend, den 29. November, nachmittags 3 Uhr** findet die ausserordentliche **Mitgliederversammlung des Landesverbandes preussischer Landmesservereine** und

am **Sonntag, den 30. November, vormittags 9 Uhr** die ausserordentliche **Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins** ebendaselbst statt.

Der Obmann des Arbeitsausschusses:
Dengel, Verm.-Insp.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Ueber den Korrelationsfaktor, von Meissner. — Der Hohennersche Präzisionsdistanzmesser, von Eggert. — Berichtigung zu „Hohenner, Der Hohenner'sche Präzisionsdistanzmesser", von Hohenner. — Das arithmetische Mittel kein Universalheilmittel, von Krebs. — Zur Geschichte der Feldbereinigung, von Martell. — Die Moore Kurlands, von Wolff. — Bericht über die 4. Sitzung des Arbeitsausschusses zur Begründung des D.V.V. am 19. 10. 19 zu Magdeburg. — **Vereinsnachrichten.** — **Aus den Zweigvereinen.** — **Hochschulnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLVIII. Band. Dezember
12. Heft. 1919.

Engineering Library GENERAL LIBRARY JUN 19 1920 UNIV. OF MICH.

Zeitschrift für Vermessungswesen

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schloßstraße 14.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Zur Photogrammetrie ohne Theodolit, von Hänert. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1918, von Petzold. — Das Reichsvermessungsamt, von Lotz. — **Neue Schriften.** — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Titel und Inhaltsverzeichnis zum XLVIII. Band (1919).**

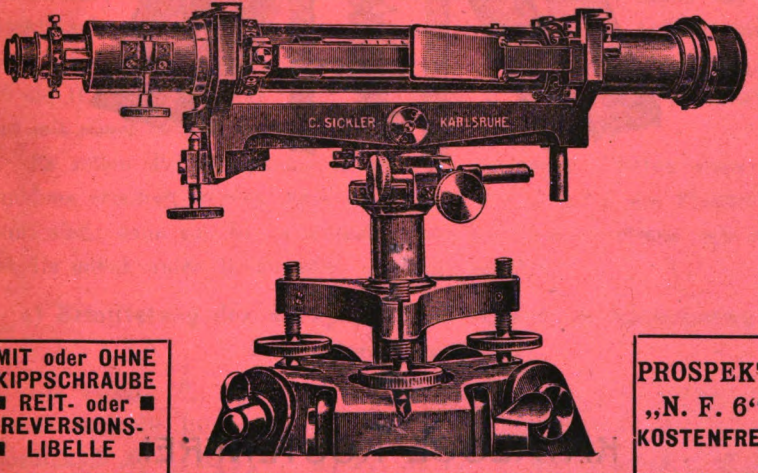
C. SICKLER KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE

UNÜBERTROFFEN

in

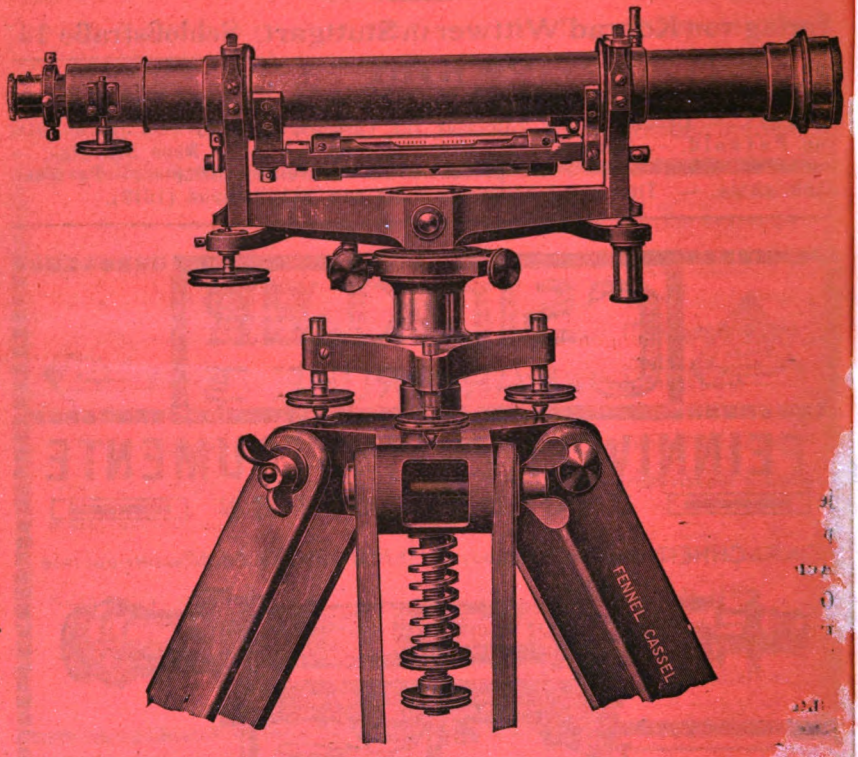
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse



MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI

OTTO FENNEL SÖHNE
CASSEL



KATALOGE KOSTENFREI.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor an der Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 12.

1919. **Dezember.** **Band XLVIII.**

Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.

Zur Photogrammetrie ohne Theodolit.

Von Dr. **Hänert**, Marine-Oberlehrer, Kiel.

Vorgelegt seien zwei photographische Geländeaufnahmen, etwa Flugzeugaufnahmen, von denen man nur den Schnittpunkt der Objektivachse, den sogen. Hauptpunkt*) F bezw. F', kennt. Die Standpunkte, Plattenneigung und Verkantung, die Brennweiten der Platten seien unbekannt. Will man die beiden Aufnahmen zu einer Vermessung verwenden, so hat man zunächst die sogen. Kernpunkte zu ermitteln.

In der aus Figg. 1 und 2 ersichtlichen Weise denke man sich mit jeder Platte ein rechtwinkliges Koordinatensystem verbunden. Der Anfangspunkt desselben ist der hintere Knotenpunkt des Objektivs. Die x- und y-Achsen sind parallel zu cd bezw. ab und die z-Achsen fallen mit den Objektivachsen zusammen. Die positiven Richtungen der Achsen sind in Figg. 1 und 2 durch Pfeilspitzen markiert. Alle Bezeichnungen, die sich auf die II. Platte und das damit verbundene Koordinatensystem beziehen, sind mit einem Strich versehen.

Es sollen die Kernpunkte K und K' der beiden Platten unter der Annahme ermittelt werden, dass die Brennweiten f und f' der Platten bekannt sind; dann soll b) die Aufgabe ohne diese Voraussetzung behandelt und die unbekannten Brennweiten ermittelt werden.

a) Ermittelung der Kernpunkte bei bekannten Brennweiten der beiden Aufnahmen.

Die Punkte P_1, P_2, P_3 ... und P_1', P_2', P_3' ... der beiden Aufnahmen seien die Bildpunkte derselben Geländepunkte $\mathfrak{P}_1$, $\mathfrak{P}_2$, $\mathfrak{P}_3$ ...; die Koordinaten $X_1 Y_1$, $X_2 Y_2$ ... $X_1' Y_1'$, $X_2' Y_2'$ ... der Bildpunkte, bezogen

*) Der Hauptpunkt sei auf jeder Platte durch 4 an den Kanten befindlichen Marken a, b, c, d (s. Figg. 1, 2) festgelegt.

I. Platte.

Strahl	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
$I P_1$	$\alpha_1 = \frac{X_1}{\sqrt{f^2 + X_1^2 + Y_1^2}}$	$\beta_1 = \frac{Y_1}{\sqrt{f^2 + X_1^2 + Y_1^2}}$	$\gamma_1 = \frac{f}{\sqrt{f^2 + X_1^2 + Yc^2}}$
$I P_2$	$\alpha_2 = \frac{X_2}{\sqrt{f^2 + X_2^2 + Y_2^2}}$	$\beta_2 = \frac{Y_2}{\sqrt{f^2 + X_2^2 + Y_2^2}}$	$\gamma_2 = \frac{f}{\sqrt{f^2 + X_2^2 + Y_2^2}}$
.	.	.	.
.	.	.	.

II. Platte.

Strahl	X'-Achse	Y'-Achse	Z'-Achse
$II P_1'$	$\alpha_1' = \frac{X_1'}{\sqrt{f'^2 + X_1'^2 + Y_1'^2}}$	$\beta_1' = \frac{Y_1'}{\sqrt{f'^2 + X_1'^2 + Y_1'^2}}$	$\gamma_1' = \frac{f'}{\sqrt{f'^2 + X_1'^2 + Y_1'^2}}$
$II P_2'$	$\alpha_2' = \frac{X_2'}{\sqrt{f'^2 + X_2'^2 + Y_2'^2}}$	$\beta_2' = \frac{Y_2'}{\sqrt{f'^2 + X_2'^2 + Y_2'^2}}$	$\gamma_2' = \frac{f'}{\sqrt{f'^2 + X_2'^2 + Y_2'^2}}$
.	.	.	.
.	.	.	.

auf ein Koordinatensystem, dessen X-Achse mit der Geraden cd und dessen Y-Achse mit ab zusammenfällt (s. Figg. 1, 2), werden den Platten möglichst genau entnommen.*) Die Richtungskosinusse $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$; $\alpha_2, \beta_2, \gamma_2$ ... und $\alpha_1', \beta_1', \gamma_1'$; $\alpha_2', \beta_2', \gamma_2'$ ... der Strahlen IP_1, IP_2 ... bezw. IIP_1', IIP_2' ... inbezug auf das Koordinatensystem I bezw. II sind dann durch die nebenstehenden Tabellen gegeben (siehe Seite 442).

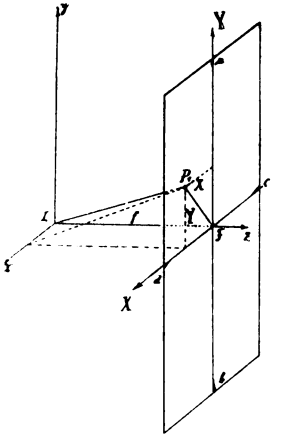


Fig. 1.

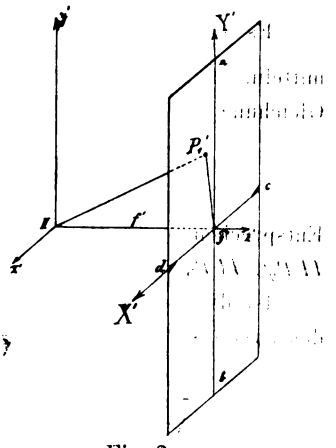


Fig. 2.

Man denke sich nunmehr das Koordinatensystem II derart gegen das Koordinatensystem I verschoben und verdreht, dass die Strahlen IP_1, IP_2, IP_3 ... des Systems I mit den entsprechenden Strahlen IIP_1', IIP_2', IIP_3' des Systems II zum Schnitt kommen. Diese Aufgabe kommt auf die Ermittelung der sogen. Kernpunkte K und K' der beiden Aufnahmen hinaus; es sind dies die Schnittpunkte der Verbindungsgeraden der I. bezw. II. Platte mit der Verbindungsgeraden der beiden Standorte I und II, wenn das Koordinatensystem II die soeben angegebene Lage gegen das System I eingenommen hat (s. Fig. 3). Hat in dieser Lage die Gerade

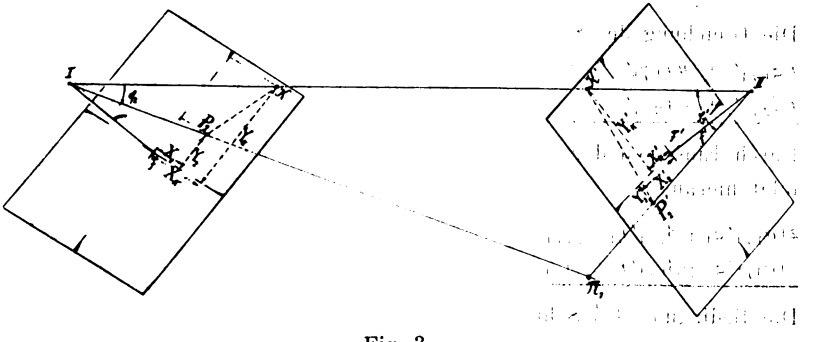


Fig. 3.

*) In Fig. 3 sind nur die zum Geländepunkt A_1 gehörigen Stücke gezeichnet.

$I\ II$ relativ zu dem Koordinatensystem I bezw. II die Richtungskosinusse λ, μ, ν bezw. λ', μ', ν', so sind die Koordinaten X_k, Y_k bezw. X_k', Y_k' der Kernpunkte K und K' gegeben durch

$$\left.\begin{aligned} X_k &= f\,\frac{\lambda}{\nu}\,, \\ Y_k &= f\,\frac{\mu}{\nu}\,, \end{aligned}\right\} \quad \text{bezw.} \quad \left.\begin{aligned} X_k' &= f'\,\frac{\lambda'}{\nu'}\,, \\ Y_k' &= f'\,\frac{\mu'}{\nu'}\,. \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

Es sind mithin zunächst die Werte $\frac{\lambda}{\nu}$, $\frac{\mu}{\nu}$ bezw. $\frac{\lambda'}{\nu'}$, $\frac{\mu'}{\nu'}$ zu ermitteln. In den laufenden Koordinaten x, y, z bezw. x', y', z' lautet die Gleichung des Strahles IP_1 im System I bezw. IIP_1' im System II

$$\left.\begin{aligned} x\gamma_1 &= z\alpha_1 \\ y\gamma_1 &= z\beta_1 \end{aligned}\right\} \quad (1) \quad \text{bezw.} \quad \left.\begin{aligned} x'\gamma_1' &= z'\alpha_1' \\ y'\gamma_1' &= z'\beta_1' \end{aligned}\right\} \quad (1')$$

Entsprechende Gleichungen gelten für die Strahlen IP_2, IP_3 ... und IIP_2', IIP_3' ....

Ist die Bezeichnung der unbekannten Richtungskosinusse der Achsen des Systems II gegen die des Systems I durch das Schema

	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
X'-Achse	ξ_1	η_1	ζ_1
Y'-Achse	ξ_2	η_2	ζ_2
Z'-Achse	ξ_3	η_3	ζ_3

gegeben und bedeuten u', v', w' bezw. die X'-, Y'-, Z'-Koordinate des Punktes I relativ zum Koordinatensystem II, dann erhält man die Gleichung des Strahles IIP_1' relativ zum System I, wenn man in den Gleichungen (1') setzt

$$\begin{aligned} x' &= x\xi_1 + y\eta_1 + z\zeta_1 + u', \\ y' &= x\xi_2 + y\eta_2 + z\zeta_2 + v', \\ z' &= x\xi_3 + y\eta_3 + z\zeta_3 + w'. \end{aligned}$$

Die Gleichung des Strahles IIP_1' inbezug auf das System I lautet dann:

$$\begin{aligned} x\xi_1\gamma_1' + y\eta_1\gamma_1' + z\zeta_1\gamma_1' + u'\gamma_1' &= x\xi_3\alpha_1' + y\eta_3\alpha_1' + z\zeta_3\alpha_1' + w'\alpha_1' \\ x\xi_2\gamma_1' + y\eta_2\gamma_1' + z\zeta_2\gamma_1' + v'\gamma_1' &= x\xi_3\beta_1' + y\eta_3\beta_1' + z\zeta_3\beta_1 + w'\beta_1' \end{aligned}$$

Durch Einsetzen der sich aus Gl. (1) für x und y ergebenden Ausdrücke folgt hieraus:

$$\begin{aligned} z(\alpha_1\gamma_1'\xi_1 + \beta_1\gamma_1'\eta_1 + \gamma_1\gamma_1'\zeta_1 - \alpha_1\alpha_1'\xi_3 - \beta_1\alpha_1'\eta_3 - \gamma_1\alpha_1'\zeta_3) &= w'\gamma_1\alpha_1' - u'\gamma_1\gamma_1'. \\ z(\alpha_1\gamma_1'\xi_2 + \beta_1\gamma_1'\eta_2 + \gamma_1\gamma_1'\zeta_2 - \alpha_1\beta_1'\xi_3 - \beta_1\beta_1'\eta_3 - \gamma_1\beta_1'\zeta_3) &= w'\gamma_1\beta_1' - v'\gamma_1\gamma_1'. \end{aligned}$$

Die Bedingung des Schneidens der Strahlen IP_1 und IIP_1' folgt hieraus durch Elimination von z; führt man gleichzeitig für α_1, β_1, γ_1 und α_1', β_1', γ_1' die in der Tabelle (S. 442) angegebenen Werte ein, so erhält man

$$\left.\begin{array}{l} X_1 Y_1'(u'\xi_3 - w'\xi_1) + Y_1 Y_1'(u'\eta_3 - w'\eta_1) + Y_1' f(u'\zeta_3 - w'\zeta_1) \\ + X_1 X_1'(w'\xi_2 - v'\xi_3) + Y_1 X_1'(w'\eta_2 - v'\eta_3) + X_1' f(w\zeta_2 - v\zeta_3) \\ + X_1 f'(v'\xi_1 - u'\xi_2) + Y_1 f'(v'\eta_1 - u'\eta_2) + f f'(v'\zeta_1 - u'\zeta_2) \end{array}\right\} = 0. \quad (2a)$$

Die Bedingung des Schneidens der Strahlen IP_2 und IIP_2' lautet entsprechend

$$\left.\begin{array}{l} X_2 Y_2'(u'\xi_3 - w'\xi_1) + Y_2 Y_2'(u'\eta_3 - w'\eta_1) + Y_2' f(u'\zeta_3 - w'\zeta_1) \\ + X_2 X_2'(w'\xi_2 - v'\xi_3) + Y_2 X_2'(w'\eta_2 - v'\eta_3) + X_2' f(w'\zeta_2 - v'\zeta_3) \\ + X_2 f'(v'\xi_1 - u'\xi_2) + Y_2 f'(v'\eta_1 - u'\eta_2) + f f'(v'\zeta_1 - u'\zeta_2) \end{array}\right\} = 0. \quad (2b)$$

Die Bedingungen des Schneidens der Strahlen IP_3 und IIP_3', IP_4 und IIP_4' usw. erhält man, wenn man den X und Y die Indices 3 bezw. 4 gibt. Man erhält so ein System von so vielen Gleichungen, als Geländepunkte auf beiden Platten identifiziert sind. In diesem Gleichungssystem sind die Faktoren der Klammerausdrücke bekannt, während diese selbst unbekannt sind. Diese Klammerausdrücke fassen wir zunächst als Unbekannte auf und setzen:

$$\left.\begin{array}{lll} u'\xi_3 - w'\xi_1 = x_1, & u'\eta_3 - w'\eta_1 = x_2, & u'\zeta_3 - w'\zeta_1 = x_3 \\ w'\xi_2 - v'\xi_3 = x_4, & w'\eta_2 - v'\eta_3 = x_5, & w'\zeta_2 - v'\zeta_3 = x_6 \\ v'\xi_1 - u'\xi_2 = x_7, & v'\eta_1 - u'\eta_2 = x_8, & v'\zeta_1 - u'\zeta_2 = x_9 \end{array}\right\} \quad (3)$$

Zur Ermittelung dieser Unbekannten steht uns das System der linearen Gleichungen (2a), (2b) usw. zur Verfügung, das nocheinmal hier zusammengestellt sei:

$$\left.\begin{array}{l} X_1 Y_1' x_1 + Y_1 Y_1' x_2 + Y_1' f x_3 + X_1 X_1' x_4 + Y_1 X_1' x_5 + X_1' f x_6 \\ \qquad + X_1 f' x_7 + Y_1 f' x_8 + f f' x_9 = 0 \\ X_2 Y_2' x_1 + Y_2 Y_2' x_2 + Y_2' f x_3 + X_2 X_2' x_4 + Y_2 X_2' x_5 + X_2' f x_6 \\ \qquad + X_2 f' x_7 + Y_2 f' x_8 + f f' x_9 = 0 \\ Y_3 Y_3' x_1 + Y_3 Y_3' x_2 + Y_3' f x_3 + X_3 X_3' x_4 + Y_3 X_3' x_5 + X_3 f x_6 \\ \qquad + X_3 f' x_7 + Y_5 f' x_8 + f f' x_9 = 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \text{usw.} \end{array}\right\} \quad (4)$$

Subtrahiert man die erste Gleichung des vorstehenden Systems von den übrigen, so folgt:

$$\begin{array}{l} (X_2 Y_2' - X_1 Y_1') x_1 + (Y_2 Y_2' - Y_1 Y_1') x_2 + (Y_2' - Y_1') f x_3 \\ \quad + (X_2 X_2' - X_1 X_1') x_4 + (X_2' - X_1') f x_6 + (X_2 - X_1) f' x_7 \\ \quad + (Y_2 - Y_1) f' x_8 = 0 \\ (X_3 Y_3' - X_1 X_1') x_1 + (Y_3 Y_3' - Y_1 Y_1') x_2 + (Y_3' - Y_1') f x_3 \\ \quad + (X_3 X_3' - X_1 X_1') x_4 + (X_3' - X_1') f x_6 + (X_3 - X_1) f' x_7 \\ \quad + (Y_3 - Y_1) f' x_8 = 0 \\ \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \quad \text{usw.} \end{array}$$

Führt man die Abkürzungen

$$(X_2 Y_2' - X_1 Y_1') = a_1, \quad (Y_2 Y_2' - Y_1 Y_1') = b_1, \quad (Y_2' - Y_1')f = c_1.$$
$$(X_2 X_2' - X_1 X_1') = d_1, \quad (X_2' - X_1')f = e_1, \quad (X_2 - X_1)f' = g_1.$$
$$(Y_2 - Y_1)f' = h_1:$$

und entsprechend

$$(X_3 Y_3' - X_1 Y_1') = a_2, \quad (Y_3 Y_3' - Y_1 Y_1') = b_2 \text{ usw. usw.}$$

ein und setzt gleichzeitig

$$\frac{x_1}{x_8} = y_1, \ \frac{x_2}{x_8} = y_2, \ \frac{x_3}{x_8} = y_3, \ \frac{x_4}{x_8} = y_4, \ \frac{x_5}{x_8} = y_5, \ \frac{x_6}{x_8} = y_6, \ \frac{x_7}{x_8} = y_7, \ \frac{x_9}{x_8} = y_9 \quad (4a)$$

so lautet das Gleichungssystem

$$\left.\begin{aligned} a_1 y_1 + b_1 y_2 + c_1 y_3 + d_1 y_4 + e_1 y_5 + f_1 y_6 + g_1 y_7 + h_1 &= 0 \\ a_2 y_1 + b_2 y_2 + c_2 y_3 + d_2 y_4 + e_2 y_5 + f_2 y_6 + g_2 y_7 + h_2 &= 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot & \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

usw.

Zur Bestimmung der 7 Unbekannten $y_1, y_2 \ldots y_7$ sind 7 Gleichungen erforderlich; da ferner die Koeffizienten $a_1, b_1 \ldots h_1$, $a_2, b_2 \ldots h_2$, $a_7, b_7 \ldots h_7$ die Koordinaten von 8 auf beiden Platten identifizierten Punkten enthalten, so braucht man zur Lösung dieses Gleichungssystems mindestens 8 identische Punkte. Nun wird man aber, besonders bei Fliegeraufnahmen, wohl stets weit mehr als 8 Punkte identifizieren können. Man kann sich somit eine Anzahl überschüssiger Gleichungen verschaffen. Hätte man die Bildkoordinaten und die Brennweiten absolut genau messen können und zeichnete das Objektiv absolut geometrisch richtig, so dürften sich die Gleichungen nicht widersprechen. Dies wird jedoch wegen der unvermeidlichen Ungenauigkeiten der Fall sein. Man wird deshalb eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate vornehmen und so zugleich die Möglichkeit erhalten, sich durch Bestimmung des mittleren Fehlers ein Urteil über die Genauigkeit zu bilden. Aus dem Gleichungssystem (5) ergibt sich in bekannter Weise das System der Normalgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} |aa|y_1 + [ab]y_2 + [ac]y_3 + |ad|y_4 + |ae|y_5 + [af]y_6 + [ag]y_7 + |ah| &= 0 \\ [bb]y_2 + [bc]y_3 + [bd]y_4 + [be]y_5 + |bf|y_6 + [bg]y_7 + |bh| &= 0 \\ |cc|y_3 + [cd]y_4 + |ce|y_5 + |cf|y_6 + |cg|y_7 + |ch| &= 0 \\ [dd]y_4 + |de|y_5 + |df|y_6 + |dg|y_7 + |dh| &= 0 \\ |ee|y_5 + |ef|y_6 + [eg]y_7 + [eh] &= 0 \\ |ff|y_6 + [fg]y_7 + |fh| &= 0 \\ |gg|y_7 + [gh] &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (6$$

Dieses Gleichungssystem ist nach $y_1, y_2 \ldots y_7$ aufzulösen. Der Wert von $y_8 = \frac{x_9}{x_8}$ ergibt sich aus einer der Gleichungen (4).

Die Werte von $\frac{\lambda'}{\nu'}$ und $\frac{\mu'}{\nu'}$ und somit (nach I) die Koordinaten des Kernpunktes K' lassen sich nunmehr leicht finden. Aus den drei Vertikalreihen der Gleichungen (3) folgt zunächst

$$\left.\begin{aligned} x_4 u' + x_1 v' + x_7 w' &= 0 \\ x_5 u' + x_2 v' + x_8 w' &= 0 \\ x_6 u' + x_3 v' + x_9 w' &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (6a)$$

woraus folgt:

$$\left.\begin{aligned} \frac{u'}{w'} &= \frac{x_1 x_8 - x_2 x_7}{x_2 x_4 - x_1 x_5} \text{ od.} = \frac{x_2 x_9 - x_3 x_8}{x_3 x_5 - x_2 x_6} \text{ od.} = \frac{x_1 x_9 - x_3 x_7}{x_3 x_4 - x_1 x_6} \\ \frac{v'}{w'} &= \frac{x_4 x_8 - x_5 x_7}{x_1 x_5 - x_2 x_4} \text{ od.} = \frac{x_5 x_9 - x_6 x_8}{x_2 x_6 - x_5 x_3} \text{ od.} = \frac{x_4 x_9 - x_6 x_7}{x_1 x_6 - x_3 x_4} \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

Da $\frac{u'}{w'} = \frac{\lambda'}{\nu'}$ und $\frac{v'}{w'} = \frac{\mu'}{\nu'}$ ist, so erhält man für die Koordinaten des Kernpunktes K' der II. Platte nach Gl. (I), wenn man zugleich an Stelle der x_1, x_2 ... die durch (4a) definierten y_1, y_2 ... einführt:

$$\left.\begin{aligned} X_{k'} &= f' \frac{y_1 - y_3 y_7}{y_2 y_4 - y_5 y_1} = f' \frac{y_3 y_9 - y_3}{y_3 y_5 - y_6 y_2} = f' \frac{y_1 y_9 - y_3 y_7}{y_3 y_4 - y_1 y_6} \\ Y_{k'} &= f' \frac{y_4 - y_5 y_7}{y_1 y_5 - y_2 y_4} = f' \frac{y_5 y_9 - y_6}{y_2 y_6 - y_5 y_3} = f' \frac{y_4 y_9 - y_6 y_7}{y_1 y_6 - y_3 y_4} \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

Diese drei für $X_{k'}$ und $Y_{k'}$ gefundenen Werte stimmen natürlich überein, da ja die Determinante der Gl. (6a) verschwinden muss:

$$\begin{vmatrix} x_4 & x_1 & x_7 \\ x_5 & x_2 & x_8 \\ x_6 & x_3 & x_9 \end{vmatrix} = 0 \quad \text{oder} \quad \begin{vmatrix} y_4 & y_1 & y_7 \\ y_5 & y_2 & 1 \\ y_6 & y_3 & y_9 \end{vmatrix} = 0. \qquad (9)$$

In ganz entsprechender Weise wird jetzt der Kernpunkt K der Platte I ermittelt. Man erhält zunächst die Gleichung des Strahles IP_1 relativ zum Koordinatensystem II, indem man in die Gl. (1) für x, y, z die Ausdrücke

$$\begin{aligned} x &= x' \xi_1 + y' \xi_2 + z' \xi_3 + u \\ y &= x' \eta_1 + y' \eta_2 + z' \eta_3 + v \\ z &= x' \zeta_1 + y' \zeta_2 + z' \zeta_3 + w \end{aligned}$$

einsetzt. Man erhält

$$\begin{aligned} x' \xi_1 \gamma_1 + y' \xi_2 \gamma_2 + z' \xi_3 \gamma_1 + u \gamma_1 &= x' \zeta_1 \alpha_1 + x' \zeta_2 \alpha_1 + z' \zeta_3 \alpha_1 + w \alpha_1 \\ x' \eta_1 \gamma_1 + y' \eta_2 \gamma_1 + z' \eta_3 \gamma_1 + u \gamma_1 &= x' \zeta_1 \beta_1 + y' \zeta_2 \beta_1 + z' \zeta_3 \beta_1 + w \beta_1 \end{aligned}$$

Setzt man hierin nach Gl. (1') $x' = \frac{z' \alpha_1'}{\gamma_1'}$, $y' = \frac{z' \beta_1'}{\gamma_1'}$ ein und eliminiert z' und führt gleichzeitig für α_1, β_1, γ_1 und α_1', β_1', γ_1' die in der Tabelle (S. 442) angegebenen Werte ein, so folgt

$$\left.\begin{array}{l} X_1 Y_1'(\zeta_2 v - \eta_2 w) + Y_1 Y_1'(\xi_2 w - \zeta_2 u) + Y_1' f(\eta_2 u - \xi_2 v) \\ + X_1 X_1'(\zeta_1 v - \eta_1 w) + Y_1 X_1'(\xi_1 w - \zeta_1 u) + X_1' f(\eta_1 u - \xi_1 v) \\ + X_1 f' (\zeta_3 v - \eta_3 w) + Y_1 f' (\xi_3 w - \zeta_3 u) + f f' (\eta_3 u - \xi_3 v) \end{array}\right\} = 0$$

oder, wenn man setzt

$$\left.\begin{array}{lll} \zeta_2 v - \eta_2 w = x_1', & \xi_2 w - \zeta_2 u = x_2', & \eta_2 u - \xi_2 v = x_3', \\ \zeta_1 v - \eta_1 w = x_4', & \xi_1 w - \zeta_1 u = x_5', & \eta_1 u - \xi_1 v = x_6', \\ \zeta_3 v - \eta_3 w = x_7', & \xi_3 w - \zeta_3 u = x_8', & \eta_3 u - \xi_3 v = x_9', \end{array}\right\} \quad (3')$$

$$X_1 Y_1' x_1' + Y_1 Y_1' x_2' + Y_1' f x_3' + X_1 X_1' x_4' + Y_1 X_1' x_5' + X_1' f x_6' + X_1 f' x_7' + Y_1 f' x_8' + f f' x_9' = 0;$$

die Bedingung des Schneidens der Strahlen IP_2 und IIP_2' lautet

$$X_2 Y_2' x_1' + Y_2 Y_2' x_2' + Y_2' f x_3' + X_2 X_2' x_4' + Y_2 Y + X_2' f x_6' + X_2 f' x_7' + Y_2 f' x_8' + f f' x_9 = 0$$

Entsprechend lauten die Bedingungen des Schneidens der Strahlen IP_3 und IIP_3', IP_4 und IIP_4' usw. Man sieht, dass man so zur Bestimmung der $x_1', x_2' \ldots$ ein Gleichungssystem erhält, dessen Koeffizienten mit denen des Systems (4) übereinstimmen.

Es muss demnach sein

$$x_1' = x_1, \quad x_2' = x_2, \quad x_3' = x_3, \ \ldots \ x_9' = x_9 \quad \text{oder auch}$$
$$y_1' = y_1, \quad y_2' = y_2, \quad y_3' = y_3, \ \ldots \ y_9' = y_9.$$

Zur Ermittelung der Werte von $\frac{\lambda}{\mu}$ und $\frac{\lambda}{\nu}$ gehen wir auf das Gleichungssystem (3') zurück. Aus den drei Horizontalreihen folgt

$$\left.\begin{array}{l} x_1 u + x_2 v + x_3 w = 0 \\ x_4 u + x_5 v + x_6 w = 0 \\ x_7 u + x_8 v + x_8 w = 0 \end{array}\right\}$$

(Da die gestrichenen x gleich den ungestrichenen sind, sind die Striche weggelassen worden.)

Hieraus folgt

$$\left.\begin{array}{l} \frac{u}{w} = \frac{x_6 x_2 - x_3 x_5}{x_1 x_5 - x_4 x_2} = \frac{x_9 x_5 - x_6 x_8}{x_4 x_8 - x_7 x_5} = \frac{x_9 x_2 - x_3 x_2}{x_1 x_8 - x_2 x_7} \\ \frac{v}{w} = \frac{x_1 x_6 - x_3 x_4}{x_2 x_6 - x_1 x_5} = \frac{x_9 x_4 - x_6 x_7}{x_5 x_7 - x_8 x_4} = \frac{x_9 x_1 - x_3 x_7}{x_2 x_7 - x_1 x_8} \end{array}\right\} \quad (7')$$

Berücksichtigt man, dass $\frac{u}{w} = \frac{\lambda}{\nu}$, $\frac{v}{w} = \frac{\mu}{\nu}$ ist, und führt man an Stelle der x mit Hilfe von (4a) die y ein, so erhält man für die Koordinaten des Kernpunktes K der Platte I

$$\left.\begin{array}{l} X_k = f \frac{y_6 y_2 - y_3 y_5}{y_1 y_5 - y_4 y_2} \text{ od. } = f \frac{y_9 y_5 - y_6}{y_4 - y_7 y_5} \text{ od. } = f \frac{y_9 y_2 - y_3}{y_1 - y_2 y_7} \\ Y_k = f \frac{y_1 y_6 - y_3 y_4}{y_2 y_4 - y_1 y_5} \text{ od. } = f \frac{y_9 y_4 - y_6 y_7}{y_5 y_7 - y_4} \text{ od. } = f \frac{y_9 y_1 - y_3 y_7}{y_2 y_7 - y_1} \end{array}\right\} \quad (8')$$

Die Uebereinstimmung der drei für X_k und Y_k gefundenen Werte kommt wieder auf das Verschwinden der Determinante (9) hinaus.

b) Bestimmung der Kernpunkte bei unbekannten Brennweiten und Ermittelung derselben.

Zwischen den Grössen $x_1, x_2 \ldots x_9$ oder $y_1, y_2 \ldots y_9$ bestehen noch drei Beziehungen. Die erste ist die Gleichung (9), die nocheinmal angeschrieben sei

$$\begin{vmatrix} y_1 & y_2 & y_3 \\ y_4 & y_5 & 1 \\ y_7 & 1 & y_9 \end{vmatrix} = 0 \qquad (9)$$

Ferner folgen sowohl aus Gl. (3) als Gl. (3′) dieselben Gleichungen:

$$\begin{aligned} v^2 + w^2 &= x_1^2 + x_4^2 + x_7^2, \\ u^2 + w^2 &= x_2^2 + x_5^2 + x_8^2, \\ u^2 + v^2 &= x_3^2 + x_6^2 + x_9^2, \end{aligned} \quad \text{und} \quad \begin{aligned} v'^2 + w'^2 &= x_4^2 + x_5^2 + x_6^2, \\ u'^2 + w'^2 &= x_1^2 + x_2^2 + x_3^2, \\ v'^2 + u'^2 &= x_7^2 + x_8^2 + x_9^2, \end{aligned}$$

woraus folgt

$$\frac{u^2}{w^2} = \frac{-(x_1^2 + x_4^2 + x_7^2) + x_2^2 + x_5^2 + x_8^2 + x_3^2 + x_6^2 + x_9^2}{x_1^2 + x_4^2 + x_7^2 + x_2^2 + x_5^2 + x_8^2 - (x_3^2 + x_6^2 + x_9^2)},$$

$$\frac{v^2}{w^2} = \frac{x_1^2 + x_4^2 + x_7^2 - (x_2^2 + x_5^2 + x_8^2) + x_3^2 + x_6^2 + x_9^2}{x_1^2 + x_4^2 + x_7^2 + x_2^2 + x_5^2 + x_8^2 - (x_3^2 + x_6^2 + x_9^2)}.$$

Setzt man hierin die bereits für $\frac{u}{w}$ und $\frac{v}{w}$ gefundenen Werte (7′) ein und ersetzt gleichzeitig die x durch die y, so gelangt man zu der Beziehung:

$$\left(\frac{y_6 y_2 - y_3 y_5}{y_1 y_5 - y_4 y_2}\right)^2 = \frac{-(y_1^2 + y_4^2 + y_7^2) + y_2^2 + y_5^2 + 1 + y_3^2 + y_6^2 + y_9^2}{y_1^2 + y_4^2 + y_7^2 + y_2^2 + y_5^2 + 1 - (y_3^2 + y_6^2 + y_9^2)} \qquad (10)$$

$$\left(\frac{y_1 y_6 - y_3 y_4}{y_2 y_4 - y_1 y_5}\right)^2 = \frac{y_1^2 + y_4^2 + y_7^2 - (y_2^2 + y_5^2 + 1) + y_3^2 + y_6^2 + y_9^2}{y_1^2 + y_4^2 + y_7^2 + y_2^2 + y_5^2 + 1 - (y_3^2 + y_6^2 + y_9^2)} \qquad (11)$$

Oben (S. 446) wurde gesagt, dass zur Ermittelung der Unbekannten $y_1, y_2 \ldots$ mindestens 8 Punkte auf beiden Platten identifiziert sein müssten. Da aber schon die drei Beziehungen zwischen den Unbekannten bestehen, genügen 5 identische Punkte. Man wird jedoch die Gl. (9), (10), (11) nicht mit zur Bestimmung der Unbekannten verwenden, da man sonst Gleichungen höheren Grades erhielte. Jedoch kann man sie zur Bestimmung der Brennweiten verwenden, falls diese unbekannt sind.

Sind die Brennweiten unbekannt, so hat man an Stelle der x_1, $x_2 \ldots x_9$ bezw. der $y_1, y_2 \ldots y_9$ andere Unbekannte $\bar{x}_1, \bar{x}_2 \ldots$ bezw. $\bar{y}_1, \bar{y}_2 \ldots$ einzuführen, wie sie folgendermassen definiert sind

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 = x_1,\ \bar{x}_2 = x_2,\ \bar{x}_3 = f x_3,\ \bar{x}_4 = x_4,\ \bar{x}_5 = x_5,\ \bar{x}_6 = f x_6, \\ \bar{x}_7 = f' x_7,\ \bar{x}_8 = f' x_8,\ \bar{x}_9 = f f' x_9 \end{aligned} \qquad (12)$$

Das Gleichungssystem (4) lautet dann

$$\left.\begin{aligned} &X_1 Y_1' x_1 + Y_1 Y_1' x_2 + Y_1' x_3 + X_1 X_1' x_4 + Y_1 Y_1' x_5 + X_1' x_6 \\ &\qquad\qquad + X_1 x_7 + Y_1 x_8 + x_9 = 0 \\ &X_2 Y_2' \bar{x}_1 + Y_2 Y_2' x_2 + Y_2' x_3 + X_2 X_2' x_4 + Y_2 Y_2' x_5 + X_2' x_6 \\ &\qquad\qquad + X_2 x_7 + Y_2 x_8 + x_9 = 0 \\ &\quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \end{aligned}\right\} \quad (4'')$$

usw.

Man führt wieder entsprechend wie oben die Unbekannten

$$y_1 = \frac{x_1}{x_8}, \quad y_2 = \frac{x_2}{x_8}, \ldots y_9 = \frac{x_9}{x_8} \qquad (13)$$

ein und löst das Gleichungssystem (4″) ganz wie oben, das System (4) nach $\bar{y}_1, y_2 \ldots y_8$ auf.

Wegen Gl. (12) und (13) ist

$$\left.\begin{aligned} &y_1 = f' y_1, \quad y_2 = f' y_2, \quad y_3 = \frac{f'}{f} y_3, \quad y_4 = f' y_4, \\ &y_5 = f' \bar{y}_5, \quad y_6 = \frac{f'}{f} \bar{y}_6, \quad y_7 = \bar{y}_7, \quad y_9 = \frac{1}{f} \bar{y}_9. \end{aligned}\right\} \quad (14)$$

Setzt man diese Ausdrücke in den Gl. (10) und (11) für die $y_1, y_2 \ldots$ ein, so erhält man zwei Gleichungen für die beiden Unbekannten f und f'. Es ergibt sich

$$f = \sqrt{\frac{(a-c)(a+c-kb)}{bg(a-c)-(a+c)(ea-dc)}}, \quad f' = \sqrt{\frac{g(a-c)-k(ea-dc)}{(d-e)(a+c-kb)}};$$

hier ist

$$a = (y_6 y_2 - y_3 y_5)^2, \quad b = (y_1 y_5 - y_4 y_2)^2, \quad c = (y_1 y_6 - y_3 y_4)^2,$$
$$d = y_2^2 + y_5^2, \quad e = y_1^2 + y_4^2, \quad g = y_3^2 + y_6^2, \quad i = y_7^2, \quad k = y_9^2.$$

Ersetzt man schliesslich in den Gl. (8′) und (8) mit Hilfe von (14) die $y_1, y_2 \ldots$ durch die berechneten $y_1, y_2 \ldots$, so erhält man die Koordinaten der Kernpunkte

$$\left.\begin{aligned} &X_k = \frac{\bar{y}_6 \bar{y}_2 - \bar{y}_3 \bar{y}_5}{y_1 y_5 - y_4 y_2}, \quad Y_k = \frac{\bar{y}_1 \bar{y}_6 - \bar{y}_3 \bar{y}_4}{\bar{y}_2 \bar{y}_4 - y_1 y_5}; \\ &X_k' = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2 \bar{y}_7}{\bar{y}_2 \bar{y}_4 - \bar{y}_5 \bar{y}_1}, \quad Y_k' = \frac{\bar{y}_4 - \bar{y}_5 \bar{y}_7}{\bar{y}_1 \bar{y}_5 - \bar{y}_2 \bar{y}_4}. \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Es erscheint beachtenswert, dass in diesen Formeln die Brennweite nicht vorkommt. Die Berechnung der Koordinaten der Kernpunkte setzt also nicht die Kenntnis der Brennweiten voraus. Es liegt nahe, umgekehrt die Brennweiten mit Hilfe der bereits gefundenen Kernpunkte zu ermitteln. Jedoch sei hierauf jetzt nicht weiter eingegangen.

Es sei zum Schluss angenommen, dass die beiden Aufnahmen vom festen Boden aus mit genau senkrechten und unverkanteten Platten gemacht seien, ein Fall, der wohl bei der Aufnahme von Gebirgslandschaften vorkommt. Diese Aufgabe hat Herr Fuchs in der Zeitschrift für Vermessungswesen XXXIV. Band, Heft 20 unter der Ueberschrift Photogrammetrie ohne Theodolit behandelt. Es sei hier noch angenommen, dass man die Brennweiten der beiden Aufnahmen nicht kennt. Die Richtungskosinusse der mit Platten in der oben (Figg. 1 und 2) angegebenen Weise verbunden gedachten Koordinatensysteme I und II gegeneinander sind dann durch das Schema

	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
X-Achse	ξ_1	0	ζ_1
Y-Achse	0	1	0
Z-Achse	ξ_3	0	η_3

gegeben. Aus den Gleichungen (3) und (3′) folgt dann

$$\begin{vmatrix} x_1 & x_4 & x_7 \\ 0 & x_5 & x_8 \\ x_3 & x_6 & x_9 \end{vmatrix} = 0 \qquad \text{und}$$

$$x_2 = 0, \quad x_9^2 = x_4^2, \quad x_6^2 = x_7^2, \quad x_1^2 + x_3^2 = x_5^2 + x_8^2$$

oder in y ausgedrückt

$$\begin{vmatrix} y_1 & y_4 & y_7 \\ 0 & y_5 & 1 \\ y_3 & y_6 & y_9 \end{vmatrix} = 0 \qquad (\alpha)$$

$$y_2 = 0 \qquad (\beta)$$

$$y_9^2 = y_4^2 \qquad (\gamma)$$

$$y_6^2 = y_7^2 \qquad (\delta)$$

$$y_1^2 + y_3^2 = y_5^2 + 1 \qquad (\varepsilon).$$

Man führt auch hier wieder mit Hilfe von (12) und (14) die neuen Unbekannten $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \ldots \bar{x}_9$ bezw. $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \ldots \bar{y}_9$ in (4) ein und berechnet die Grössen $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3 \ldots$ Die Anzahl der Unbekannten verringert sich hier um eine, da $\bar{y}_2 = 0$ ist. Führt man mit Hilfe der Gl. (14) die überstrichenen Grössen in die Gleichungen (γ) und (δ) ein und löst sie nach f und f' auf, so erhält man für die Brennweiten

$$f = \sqrt{\frac{\bar{y}_6 \bar{y}_9}{\bar{y}_4 \bar{y}_7}} \,, \qquad f' = \sqrt{\frac{\bar{y}_7 \bar{y}_9}{\bar{y}_4 \bar{y}_6}} \,.$$

Die Koordinaten der Kernpunkte ergeben sich nach (15), da $y_2 = 0$ ist, zu

$$X_k = -\frac{\bar{y}_3}{\bar{y}_1}, \qquad Y_k = -\frac{\bar{y}_1\bar{y}_6 - \bar{y}_4\bar{y}_3}{\bar{y}_1\bar{y}_5}; \qquad \text{und}$$

$$X_{k'} = -\frac{1}{\bar{y}_5}, \qquad Y_{k'} = -\frac{\bar{y}_4 - \bar{y}_5\bar{y}_7}{\bar{y}_1\bar{y}_5}.$$

Mit der Ermittelung der Kernpunkte ist die Aufgabe einer Vermessung auf Grund zweier Aufnahmen im Prinzip gelöst. Man ist damit in der Lage, ein Modell der photographierten Landschaft herzustellen. Will man eine Karte, d. h. die senkrechte Projektion dieses Modells auf die Horizontalebene, anfertigen, so muss man von mindestens drei aufgenommenen Punkten wissen, dass sie in der gleichen Horizontalebene liegen. Weiss man ausserdem noch von einer aufgenommenen Strecke die Länge und die Himmelsrichtung, so hat man den Masstab und die Orientierung der Karte.

Der Nachteil des hier angegebenen Verfahrens besteht in der ziemlich umständlichen Berechnung der y_1, y_2 ... Immerhin hat es aber den Vorzug, dass es über die Standpunkte der Aufnahmen, die Richtung, Verkantung, Brennweite der Platten keine Voraussetzungen erfordert und zahlreiche Kontrollen bietet. Dieses Verfahren dürfte vielleicht in Betracht kommen, wenn Flugzeugaufnahmen von einem völlig unbekannten, unzugänglichen Gelände vorliegen oder auf den Platten keine bereits vermessenen Punkte zu erkennen sind.

Was die Genauigkeit des Verfahrens anbelangt, so ist so viel ohne weiteres klar, dass diese sich mit der Zahl der der Rechnung zugrunde gelegten identifizierten Punkte erhöht. Ungenauigkeiten in der Ausmessung der Bildkoordinaten würden sich dann mehr und mehr ausgleichen. Da die Ausmessung also nicht allzu genau zu sein braucht, so dürften wohl ziemlich einfache und billige Vorrichtungen zum Messen der Bildkoordinaten genügen. Hierin scheint ein Vorteil des vorgeschlagenen Verfahrens zu liegen. Eine eingehendere Untersuchung der Genauigkeit muss einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1918.

Von **M. Petzold** in Hannover.

Einteilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.
2. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
3. Allgemeine Instrumentenkunde, Masse; Optik.

4. Flächenbestimmung, Längenmessung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
5. Triangulierung und Polygonisierung.
6. Nivellierung, trigonometrische Höhenmessung und Refraktionstheorie.
7. Barometrische Höhenmessung und Meteorologie.
8. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Topographie im allgemeinen und Photogrammetrie.
9. Magnetische Messungen.
10. Kartographie und Zeichenhilfsmittel; Kolonialvermessungen und flüchtige Aufnahmen; Erdkunde.
11. Trassieren im allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven usw.
12. Hydrometrie und Hydrographie.
13. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.
14. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.
15. Astronomie und Nautik.
16. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine und Versammlungen.
17. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
18. Verschiedenes.

1. Zeitschriften, Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.

Berg, A. Geographisches Wanderbuch. Ein Führer für Wandervögel und Pfadfinder. 2. Auflage. Mit 212 Abbildungen im Text. 23. Band von Prof. Dr. Bastian Schmids Naturwissenschaftlicher Bibliothek. Leipzig 1918, Teubner. Preis geb. 4.40 M. Bespr. in d. Landmesser 1918, S. 124.

Bützberger, F. Lehrbuch der ebenen Trigonometrie mit vielen Aufgaben und Anwendungen. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit zahlreichen Figuren im Text. (XII u. 98 S.) Zürich 1916, Art. Institut Orell Füssli. Preis geb. 2 Fr. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1917, 26. Bd., S. 170.

Crantz, P. Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. I. Teil 5. Aufl. II. Teil 4. Aufl. Aus Natur und Geisteswelt, 120. u. 205. Bändchen. Leipzig u. Berlin 1918, Teubner. Preis geb. 1,50 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate 1918, Literatur S. 130.

— Planimetrie zum Selbstunterricht. 2. Auflage. Leipzig 1918, Teubner. 340. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt." Bespr. in d. Landmesser 1918, S. 196; der Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate 1918, Literatur S. 71.

Davis, W. M. und *Braun, G.* Grundzüge der Physiogeographie. I. Grund-

lagen und Methodik zum Gebrauch beim Studium und auf Exkursionen. von G. Braun. 2. Aufl. Mit 89 Abbildungen im Text, 1 Tafel und Hilfstabellen. Leipzig 1917, Teubner. Preis geb. 6 M. Bespr. in d. Landmesser 1918, S. 124.

Defant, A. Wetter und Wettervorhersage. (6 u. 290 S. 8° mit 142 Fig. im Text u. 1 Karte.) Leipzig u. Wien 1918, F. Denticke. Bespr. in d. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 388.

Frech, F. Allgemeine Geologie. I. Vulkane: II. Gebirgsbau und Erdbeben; III. Bodenbildung, Mittelgebirgsformen und die Arbeit des Ozeans. 3. Aufl. Leipzig 1917/18. Teubner. Jeder Band 1,50 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschrift 1918, S. 319.

Graetz, L. Die Physik. Mit einer Einführung in das gesamte Werk von W. Ostwald. XXXI u. 569 S., mit 385 teils farbigen Abbildungen im Text und 15 farbigen u. schwarzen Tafeln. Leipzig 1917. Verlag „Naturwissenschaften". Preis 16 M., geb. 20 M. I. Band von „Die Naturwissenschaften und ihre Anwendungen". Eine allgemeine Naturkunde für jedermann. Herausgegeben von C. Thesing. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1918, S. 151.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Zweiter Teil: Der Brückenbau. Begründet von Th. Schäffer und Ed. Sonne. Herausgegeben von Th. Landsberg. I. Band: Die Brücken im allgemeinen. Massive Brücken in Stein, Beton und Eisenbeton. 5. Aufl., bearbeitet von M. Förster, Th. Landsberg und G. Mehrtens. (551 S. mit 355 Abb. u. 22 Tafeln.) Leipzig 1917, Engelmann. Preis 33 M. Bespr. in d. Kulturtechniker 1918, S. 36.

Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an den Deckoffizierschulen der Kaiserlichen Marine. Herausgegeben auf Veranlassung des Reichs-Marineamts. Zweite durchgesehene und erweiterte Auflage. Mit 40 räumlichen Photographien, 10 Tafeln u. 261 Figuren im Text. Berlin 1918, Mittler & Sohn. Preis geh. 25,30 M., geb. 30,45 M. Bespr. in d. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 307.

Lehrbuch für den Unterricht in der Navigation an der Kaiserlichen Marineschule. Herausgegeben auf Veranlassung des Reichs-Marineamts. Mit 40 räumlichen Photographien, 13 Tafeln und 285 Figuren im Text. (XVI u. 778 S. 8°.) Berlin 1917, Mittler & Sohn. Bespr. in d. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 97.

Lindow. Differentialrechnung, unter Berücksichtigung der Anwendung in der Technik. 2. Aufl. Aus Natur und Geisteswelt. Leipzig, Teubner. Preis 1,50 M. Bespr. in Glückauf 1918, S. 670.

Machs. Grundriss der Physik für die höheren Schulen des deutschen Reiches bearbeitet von F. Harbordt und M. Fischer. II. Teil: Ausführlicher Lehrgang. Mit 357 Abbildungen und 1 Spektraltafel.

Zweite verbesserte und durch Uebungsaufgaben erweiterte Auflage. Zweiter unveränderter Abdruck. (376 S.) Wien 1917, F. Tempsky. Preis geb. 4,80 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1918, S. 158.

Mendelssohn, W. Einführung in die Mathematik. Aus Natur und Geisteswelt, 503. Bändchen. Leipzig 1918, Teubner, Preis 1,50 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate 1918, Literatur S. 130.

Müller, C. Kalender für Landmessungswesen und Kulturtechnik, begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach, jetzt unter Mitwirkung vieler anderer herausgegeben. 42. Jahrgang für 1919. Stuttgart, K. Wittwer.

Neuendorff, R. Praktische Mathematik. II. Teil: Geometrisches Zeichnen, Projektionslehre, Flächenmessung, Körpermessung. Aus Natur und Geisteswelt, 526. Bändchen. Leipzig 1918, Teubner. Preis geb. 1,50 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate 1918, Literatur S. 130.

Petzold, M. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1917. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 297—325.

Rieser, H. Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur (Technischer Index). Auskunft über Veröffentlichungen der technischen Fachpresse nach Sachgebieten, mit Technischem Zeitschriftenführer. Ausgabe 1917 für die Literatur des Jahres 1916. Berlin W 62 und Wien, Verlag für Fachliteratur. Preis 6 M. Bespr. in d. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 12.

Schmidt, M. Untersuchung von Höhen- und Lageänderungen von Messungspunkten im bayerischen Alpenvorland. Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften 1918. Bespr. in d. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 79.

Sturm, A. Geschichte der Mathematik bis zum Anfange des 18. Jahrhunderts. Sammlung Göschen, Nr. 226. 3. Auflage. Berlin 1917, Göschen. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1918, S. 71.

Supan, A. Leitfaden der allgemeinen politischen Geographie. (V u. 140 S.) Leipzig 1918, Veit & Co. Bespr. in d. Geograph. Zeitschrift 1918, S. 375.

Technische Abende im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht. 1. Heft: Die Bedeutung der Persönlichkeit für die industrielle Entwicklung, von Prof. K. Matschoss. Berlin 1917. 2. Heft: Maschine und Werkzeug, von Geh. Reg.-Rat Prof. Kammerer und Prof. Dr.-Ing. Schlesinger. 3. Heft: Die Psychologie des Arbeiters und seine Stellung im industriellen Arbeitsprozess, von Prof. A. Wallichs in Aachen. 4. Heft: Handarbeit und Massenerzeugnis, von Geh. Reg.-

Rat Dr.-Ing. H. Muthesius in Berlin. 5. Heft: Ueber die Beziehungen der künstlerischen und technischen Probleme, von Prof. P. Behrens. 6. Heft: Werke der Technik im Landschaftsbild, von Geh. Reg.-Rat Prof. W. Franz in Charlottenburg. 7. Heft: Philosophie der Technik, von Dr. E. Zschimmer. 8. Heft: Technik und Volkserziehung, von Th. Bäuerle in Backnang. Verlag von E. S. Mittler & Sohn in Berlin. Preis des Heftes 0.50 M.

Wandhoff, E. Ueber das Kriegsvermessungswesen. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1918, S. 47—68.

Weber, E. Der Weg zur Zeichenkunst. 2. Auflage. Leipzig 1918, Teubner. 430. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt". Bespr. in d. Landmesser 1918, S. 157.

Weber, L. Einführung in die Wetterkunde. 3. Auflage von: Wind und Wetter. Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 55. (IV u. 122 S., 28 Abb. u. 3 Taf.) Leipzig u. Berlin 1918, Teubner.

Wetzel, E. Astronomische Geographie. Umgearbeitet von W. Mewius. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. (VI u. 188 S. 8°.) Bielefeld, Velhagen & Klasing.

2. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

Bock, H. Das isochromische Rollpendel. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 157—163.

. . . . Formeln für die Berechnung von Linienschnitten mittels der Rechenmaschine. Allg. Vermessungsnachr. 1918, S. 1—6.

Hartenstein, F. Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln für den Schulgebrauch. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. (136 S.) Berlin u. Leipzig 1917, Teubner. Preis steif geh. 1,20 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1918, 27. Bd., S. 73.

. . . . Der Integrant, ein neues Instrument zur Konstruktion von Integralkurven. Zeitschr. f. Feinmechanik 1918, S. 145 u. 146.

Lechner, A. Experimentelle Ermittlung der Rollreibungsziffer (durch die Schwingungen eines Rollpendels). Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 145—150.

Luckey. Einführung in die Nomographie. Erster Teil: Die Funktionsleiter. Mathematisch-physikalische Bibliothek, Band 28. Leipzig u. Berlin 1918, Teubner. Preis 1 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate 1918, Literatur S. 100.

Maurer, H. Zur Definition des Winkels. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 123—125.

Mittelstaedt. Die graphische Logarithmentafel. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 17—19.

van Riel, H. F. Nomogrammen op grond van parallele coördinaten en de toepassing daarvan bij de puntvereffening. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1918, S. 19—31.

Schmitz, B. Das neue Multiplikationsverfahren. Düsseldorf 1917.

Schwerdt, H. Ueber graphische Darstellungen mit Kurvenscharen. Physikalische Zeitschr. 1917, 18. Bd., S. 45. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 120.

Stock, A. Selbsttätige Quecksilberluftpumpe. Zeitschr. f. Elektrochemie 1917, 23. Bd., S. 35. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 150.

Zimmermann, H. Rechentafel. 8. Auflage. Ausgabe A u. B. Berlin 1918. Preis geb. Ausgabe A 8 M., Ausgabe B 9 M. Bespr. in d. Schweiz. Bauzeitung 1918, 72. Bd., S. 140.

3. Allgemeine Instrumentenkunde, Masse; Optik.

Breithaupt, W. Die Bussolen des mathem.-mech. Instituts F. W. Breithaupt & Sohn in Cassel. Cassel, im Selbstverlag des Instituts. Bespr. in d. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 83.

Gagdmann, Fr. und *Lieck, Fr.* Navigation und Kompasskunde. (51 S. mit 38 Abb.) Berlin 1917, Klasing & Co. Preis 1,20 M. Bespr. in d. Allg. Vermessungsnachr. 1918, S. 217.

Gleichen, A. Optische Abbildung im Auge und Sehschärfe. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 124—126, 304—306.

Grünert. Ein neues Doppelprisma. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 128—129; Zeitschr. f. Feinmechanik 1918, S. 105—106.

Hahn, A. Theodolit. D.R.P. Nr. 297451, Klasse 42a, Gruppe 5. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 29; Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 12.

v. Hanke, H. Handfernrohr. D.R.P. Nr. 301184, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 130.

Klitzing, Ph. Neigungsmesser. D.R.P. Nr. 300826, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 130.

Lechner, A. Ueber die Richtkraft eines rotierenden geführten Kreisels. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Wien 1916, 124. Bd., II A, S. 729. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 27.

Lüdemann, K. Schwenkbares Mikroskop zur Nonienablesung von Hensoldt-Hildebrand. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 74 u. 75.

Müller, C. 360° Teilung mit dezimaler Unterteilung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 154—157.

Schellens. Ein neues Doppelprisma. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 225—236.

Schmidt, Ad. Zur Frage des Winkelmasssystems. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 69—73.

Schulz, H. Das Sehen im Hellen und Dunkeln. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 2—3 u. 13—16.

Siebenmann, F. Orientierungsbussole. D.R.P. Nr. 299952, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 107.

Westien, H. Wechsel der Geschwindigkeit bei Teilmaschinen. Zeitschr. f. Feinmechanik 1918, S. 147.

Zschokke, W. Anordnung der Blenden im Fernrohr. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 165—167.

— Bestimmung des Gesichtsfeldes und der Vergrösserung bei galileischen Fernrohren. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 285 u. 286.

4. Flächenbestimmung, Längenmessung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

Brož, J. Ueber ein Hilfsinstrument zum Aufsuchen der magnetischen Lagerstätten. Montanistische Rundschau 1918, S. 367—369.

Capilleri, A. Zur Schachtlotkurve. Mitteilungen a. d Markscheidewesen 1918, S. 17—19.

Elling, L. P. En glastavle til Reduktion af givne Skraamal paa Kort. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1918. 8de Binds 6de Haefte. S. 157—162.

Gerlach, M. und *Gropp, G.* Bewässerungsversuche auf leichtem und besserem Boden. Der Kulturtechniker 1918, S. 115 u. f.

Hendriksen, K. Nogle Eksempler paa Regnemaskinens Brug. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1918, 8de Binds 7de Haefte, S. 194 bis 199 und Fortsetzung im nächsten Jahrg. ders. Zeitschr.

Köppe, H. Genaue Messungen mit dem Stahlband. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 98—102.

Loewe & Co. Temperatur und Längenmessung. Zeitschr. f. Feinmechanik 1918, S. 129—130, 138—139, 146—147, 162—164 u. 171—172.

Luedecke. Der wirtschaftliche Erfolg einer Moorkultur nach Rimpau in den Jahren 1888 bis 1904. Der Kulturtechniker 1918, S. 198—215 u. 2 Zeichnungen.

— Urbarmachung des Zeyerfeldes nach K. Dilling. Der Kulturtechniker 1918, S. 136 u. f.

— Ueber Heidekultur. Vortrag. Der Kulturtechniker 1918, S. 1—24, 49—76 u. 3 Karten.

Popp, H. Hydrotechnische Berechnung der Wasserkraftanlage der Mühle zu Sinning an der Rohrdorfer Achen. Der Kulturtechniker 1918, S. 183—187. Bemerkungen dazu und über die Genauigkeit hydraulischer Rechnungen von Luedecke ebendas. S. 187 u. 188.

Radtke. Genauigkeit des Ablotens bei Lattenmessungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 236 u. 237.

— Praktische Winke für die Vermarkung und Signalisierung von Vermessungspunkten bei Stadtaufnahmen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 134—137.

Reuss. Entwässerungsanlage des im Staugebiet des Elektrizitätswerkes Poppenweiler gelegenen Hochberger Wiesengeländes. Der Kulturtechniker 1918, S. 173—182.

Spiecker. Umschau auf dem Gebiete der Moorkultur und Torfverwertung. Der Kulturtechniker 1918, S. 25—32 u. 152.

Stahb, L. Herleitung der Gauss'schen Flächenformel mittels Polarkoordinaten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 125—127 u. 192.

Tancré. Die Urbarmachung, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Sandheiden. Wilster 1916. Bespr. in d. Kulturtechniker 1918, S. 216.

5. Triangulierung und Polygonisierung.

Gülland, A. Beitrag zur Auflösung des einfachen Rückwärtseinschnittes. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 145—154.

Harksen. Beobachtungsverfahren. Fehlerberechnungen und Rechenpläne für Kleintriangulierungsnetze. Allg. Vermessungsnachr. 1918, S. 42 bis 48, 50—54, 94—100, 150—153 und Fortsetzung im nächsten Jahrg. ders. Zeitschr.

Scheffelmann, L. Berechnung der Koordinaten eines Punktes durch Rückwärtseinschneiden. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten 1918, S. 84—86.

Tichy, A. Das gleichzeitige Vorwärtseinschneiden als Schnellmessverfahren in der praktischen Geometrie. Vortrag. Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins 1918, S. 220—222 u. 232—235.

6. Nivellierung, trigonometrische Höhenmessung und Refraktionstheorie.

Baeschlin, F. Die Nivellements hoher Präzision und die internat. Vorschriften ihrer Fehlerberechnung. Schweizerische Bauzeitung 1918, 71. Bd., S. 1—3 u 19—22.

7. Barometrische Höhenmessung und Meteorologie.

Defant, A. Die nächtliche Abkühlung der unteren Luftschichten und der Erdoberfläche in Abhängigkeit vom Wasserdampfgehalt der Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1918, S. 224—245.

Hann, J. Die jährliche Periode der halbtägigen Luftdruckschwankung.

Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien 1918, Abt. IIa, S. 263—365.

Hellmann, G. Ueber die nächtliche Abkühlung der bodennahen Luftschicht. Sitzungsberichte d. Preuss. Akademie d. Wissenschaften 1918, 2. Halbband, S. 806—813.

Hesselberg, Th. Ueber die Stabilitätsverhältnisse bei vertikalen Verschiebungen in der Atmosphäre und im Meere. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 118—129.

Liznar, J. Ueber die Berechnung grösserer Höhenunterschiede mit Hilfe der barometrischen Höhenformel von Babinet, E. Alt und einer durch Vereinigung beider sich ergebenden neuen Formel. Meteorologische Zeitschr. 1918, S. 276—280.

Plato, F. 0° oder 20°, oder 0° und 20° (Reine Normaltemperatur und Einheitstemperatur). Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 49—54 u. 61—66.

Sassenfeld, M. Temperaturbeobachtungen in verschiedenen Höhen des Münsterturmes zu Ulm. Meteorolog. Zeitschr. 1918, S. 53—55.

Siewers, H. Vorrichtung zur Beobachtung des Druckes und der Feuchtigkeit der Luft. D.R.P. Nr. 300263, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutschen Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 71.

Süring, R. Ueber den Einfluss der Kuppenhöhe auf Barometerangaben. Meteorolog. Zeitschr. 1918. S. 199—204.

Wegemann. Auchters „Selbstschreiber" (meteorologischer) für lange Dauer. Ihre Vorzüge und Verwendung nach Angaben des Erfinders. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 380—385.

8. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Topographie im allgemeinen und Photogrammetrie.

Adamczik, J. Photogrammetrische Punktbestimmung aus überzähligen Bildern. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 193—205; Schweizerische Geometerzeitung 1917, S. 193 u. f.

— Theorie der stereophotogrammetrischen Punktbestimmung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 81—97.

Doležal, E. Photogrammetrische Lösung des Wolkenproblems aus einem Standpunkte bei Verwendung des Wolkenschattens. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien 1918, Abt. IIa, S. 201—236.

Frank, M. Photogrammetrie und Landesvermessung. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 327—328 u. 337—338.

Hammer, E. Das Diagramm zur graphischen Zurückführung von $E = c + k \cdot l$ auf $e = E \cdot \cos^2 \alpha$ in der Tachymetrie. Allg. Vermessungsnachr. 1918, S. 60—64.

Löschner, H. Gruppierung der Messbildinstrumente. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 125—135.

Sigg, R. Neue tachymetrische Hilfstabellen. St. Gallen 1918, W. Schneider & Cie. Preis (in Taschenformat) 1,50 Fr.

9. Magnetische Messungen.

Meteorologisches Institut, Preuss. Monats- und Jahresmittel erdmagnetischer Elemente in Potsdam. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918. S. 20 u. 76.

Schmalenbach. Monats- und Jahresmittel erdmagnetischer Elemente in Hermsdorf. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 20 u. 76.

Schulze. Magnetabweichung in Schneeberg in den Jahren 1916 u. 1917. Jahrbuch f. d. Berg- u. Hüttenwesen in Sachsen 1917, S. B 80 und 1918. S. B 82.

Vleuten, Annie. Over de dagelijksche variatie van het Aardmagnetisme. Mededeelingen en Verhandelingen v. h. Kon. Nederl. Met. Inst. Nr. 102. (VII u. 117 S. 8° nebst 1 Taf.) Utrecht 1917. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1918, S. 153.

Weber, L. Zusammenstellung magnetischer Störungen September—Dezember 1917 nach Beobachtungen am Erdmagnetischen Observatorium in Kiel. Astron. Nachr. 1918, Band 206, S. 145 u. 146.

10. Kartographie und Zeichenhilfsmittel; Kolonialvermessungen und flüchtige Aufnahmen; Erdkunde.

Haussmann. Ueber Verzeichnungsapparate. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 45 u. 46.

Immler, W. Die Linien gleicher loxodromischer Distanz. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 355—362.

Rázsó, G. Das Croquis-Grafikon als Behelf für Terrainaufnahmen. (15 S. 12° mit beigelegten Mustern des Grafikons.) Budapest 1916, W. Kunstädter. Preis 0.40 Kr. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1918, S. 34.

Teege, H. Winkelmessungen auf Diagrammen und Karten. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 363—366.

Tiessen, E. Einheitskarten. Eine statistisch-kartographische Grundlage der Wirtschaftsgeographie. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1918, S. 1—10 und Taf. 1 u 2.

Wedemeyer, A. Das Kartennetz von Lambert-Littrow und das transversale stereographische Kartennetz als Azimutmesskarte. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 209—215.

— Loxodromische Dreiecke. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Mete-

orologie 1918, S. 137—142. Bemerkungen dazu von H. Maurer und E. Kohlschütter ebendas. S. 239—242 u. 248—249.

Wolff, H. Kartenlesen, Skizzieren, Krokieren und Zeichenunterricht an höheren Schulen. Allgem. Vermessungsnachr. 1918, S. 166—168.

11. Trassieren im allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven usw.

Barraud, A. Tables pour le calcul et le tracé des courbes. Lausanne 1917, F. Rouge & Cie. Preis weich geb. 6 Fr. Bespr. in d. Schweizer. Bauzeitung 1918, 71. Bd., S. 48.

Müller, W. Anwendung des Massenmassstabes bei Erdkörpern mit veränderlicher Breite, gebrochener Böschung oder gekrümmter Bahnachse. Querausgleich. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens 1918, S. 341—344, 361—364 u. 384.

— Neue zeichnerische Verfahren zur genauen Erdmassenermittelung bei Eisenbahn- und Strassenbauten als Ergebnis einer Fehleruntersuchung der üblichen Weise der Berechnung. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens 1918, S. 149—155, 165—170 u. 384.

12. Hydrometrie und Hydrographie.

Collet, L. W. Mitteilungen der Abteilung für Landeshydrographie im Schweizer Departement des Innern. 1913—1916. Bespr. in d. Kulturtechniker 1918, S. 221.

Forchheimer, Ph. Zur Grundwasserbewegung nach isothermischen Kurvenscharen. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien 1917, Abt. IIa, S. 409—440.

Möller, M. Treibende Kraft und Widerstand bei fliessender Bewegung des Wassers. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1918, S. 386. Bemerkung dazu von H. Engels ebendas. S. 504.

Rehbock. Die Fliessbewegung des Wassers und ihre Erforschung durch Modellversuche. (Untersuchungen aus dem Karlsruher Flussbaulaboratorium.) Vortrag. Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins 1918. S. 257 u. 258.

Schaffernak, F. Umschau auf dem Gebiete der Hydrologie. Vortrag. Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins 1918, S. 249 bis 252, 259—262, 269—273, 279—283 u. 289—293.

. . . Wasserstände in den norddeutschen Stromgebieten vom Dezember 1917 bis November 1918. Nach den amtlichen Nachrichten der Landesanstalt für Gewässerkunde. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1918, S. 86 u. 87, 127, 156, 208, 247, 288, 327, 388, 408, 464 u. 508.

13. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.

Eggert, O. Bestimmung einer Geraden aus den gemessenen Koordinaten ihrer Punkte. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 1—16.

Kobelt, K. Genauigkeitsuntersuchung der graphischen Triangulation. (65 S. 8° u. 9 Tafeln.) Zürich 1917. Gebr. Leemann. Bespr. in d. Schweizer. Bauzeitung 1918, 71. Bd., S. 122. Eine gekürzte Abhandlung findet sich in der Schweizer. Bauzeitung 1918, 72. Bd., S. 141 bis 143, 153—158 u. 187—188.

14. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.

Buchwaldt, F. A. Geometrisk bidrag til geoidens bestemmelse. (V u. 39 S. 4° mit Textabb. u. 2 Netzk.) Kopenhagen 1916, Bianco Luno. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1918, S. 33.

Eggert, O. Das astronomisch-geodätische Netz 1. Ordnung nördlich der Längengradmessung in 52 Grad Breite. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 113—122.

Galitzin, B. The principles of instrumental seismology. Proceedings of the 5. Intern. Math. Congr. 1, S. 109—131.

Galle. Die Figur der Erde. Deutsche Revue 1918, S. 232.

Geodätisches Institut, Preuss. Veröffentlichung, neue Folge. Nr. 76. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar 1917 bis 31. Dezember 1918. Berlin 1919. P. Stankiewicz.

Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg i. E. Jahresbericht für 1913. Gerlands Beiträge zur Geophysik 1918, 14. Bd., Heft 4. Enthält auch die Berichte der übrigen deutschen Staaten.

Janne, H. Sur la rigidité du globe. Annales de la société scientifique de Bruxelles, 1ère partie, 37. Bd., S. 133—137.

Krüger, L. Die kürzeste Entfernung und ihre Azimute zwischen zwei gegebenen Punkten des Erdellipsoids. (35 S.) Göttingen 1918. Bespr. in d. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 11.

— Die Uebertragung geographischer Koordinaten mittels Potenzreihen der linearen Länge der geodätischen Linie. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 161—173.

Meissner, O. Isostasie und Küstentypus. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1918, S. 221.

— Isostatische Reduktion von 34 Stationen, ausgeführt im Geodätischen Institut von Dr. E. Hübner und O. Meissner. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 207, S. 273—282.

— Tabellen zur isostatischen Reduktion der Schwerkraft. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 206, S. 25—44.

Müller, F. J. Ueber eine Kurve 4. Ordnung 1. Art, die in der Geodäsie eine Rolle spielt: mit einer Anwendung auf das Vermessungsgebiet Bayern. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918. S. 241—247 u. 273—287.

Reina, V. e *Cassinis, G.* Determinazioni di gravità relativa compiute nel 1912 a Roma, Arcetri, Genova, Vienna e Potsdam. Memorie della Reale Accademia dei Lincei in Roma (5) 9. Bd.. S. 851—893 u. 3 Tafeln. Bespr. in d. Jahrb. üb. d. Fortschritte d. Mathematik Bd. 44, Jahrg. 1913 (gedr. 1918). S. 1088.

Schumann, R. Ueber die Lotabweichung am Hermannskogel, dem Fundamentalpunkte der Oesterreichischen Triangulation. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien 1917. Abt. IIa, S. 565—600.

Schuster, F. Die jährliche und die monatliche Häufigkeit der Erdbeben. Astronom. Nachr. 1918. Bd. 206. S. 189—202.

Wellisch, S. Die Abmessungen der Erde. Mit besonderer Betonung der Isostasie und Deformation des Erdkörpers. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 1—16.

Wolff, H. Neue Berechnung der Schwerestörungen auf dem Atlantischen Ozean. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918. S. 33—45.

15. Astronomie und Nautik.

Bürlein, K. ABC-Tafeln als Höhentafeln. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 366—368.

Blondel, A. Sur la theorie des marées. Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse pour les sciences mathematiques et les sciences physiques (3) 3. Bd., S. 151—207. Bespr. in d. Jahrb. üb. d. Fortschritte d. Mathematik Bd. 44, Jahrg. 1913 (gedr. 1918), S. 1090.

Capelle, H. Die mathematische Geographie und ihre Nutzanwendung. (IV u. 268 S. 8°.) Berlin, Mittler & Sohn.

Coldewey, H. Beitrag zur Aufgabe der vier Punkte. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 369—370.

Courvoisier, L. Zur Frage der täglichen Polhöhenschwankung und des ε-Gliedes. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 207, S. 1—10.

Deutsche Seewarte. Bericht über die 41. auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Wettbewerbprüfung von Marinechronometern (Winter 1917/18). Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 290—298.

Gesellschaft für nautische Instrumente in Kiel. Meridiankreisel. D.R.P. Nr. 291651, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 34.

Gotzhein. Kurs- und Abstandsbestimmung eines passierenden Schiffes. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 337—344.

Harzer, P. Zu einer Aeusserung Herrn Hammers über meine Methode

der geographischen Ortsbestimmung ohne astronomische Instrumente. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 207, S. 253—256. Bemerkung dazu von E. Hammer ebendas. S. 303 u. 304.

Hinselmann, E. Unveränderlichkeit oder Veränderlichkeit der Lage der Erdachse. (62 S. 8° mit 12 Abb. u. 2 Taf.) Hannover 1917. M. u. H. Schaper. Preis 1 M. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1918, S. 232.

Hopmann, J. Ergebnisse von Horrebow-Messungen in Bonn, nebst Untersuchungen über das Deklinationssystem von Boss. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 206, S. 225—234.

Immler, W. Ein Universaldiagramm zur Lösung des Winddreiecks. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 370—377 u. Taf. 8.

Iven, M. Der Kreisel als Kompass. Als Vortrag zusammengestellt und bearbeitet. Hamburg 1917, Eckardt & Messtorff. Preis 1,75 M. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 252.

Lindberg, J. H. Justierbarer Kursanzeiger. D.R.P. Nr. 299920, Kl. 42. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 71 u. 72.

Love, A. E. H. Notes on the dynamical theory of the tides. Proceedings of the London Mathematical Society (2) 12. Bd., S. 309—314.

— The application of the methode of W. Ritz to the theory of the tides. Proceedings of the 5. Intern. Math. Congr. 2., S. 202—208. Beide Abhandlungen sind bespr. in d. Jahrb. üb. d. Fortschritte d. Mathemathik Bd. 44, Jahrg. 1913 (gedr. 1918), S. 1091.

Möller, Fr. Ueber den Schutz von Chronometern vor starken magnetischen Feldern durch eiserne Gehäuse. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 57—63.

Möller, J. Die Differentialformeln des nautisch-astronomischen Grunddreiecks. Ein Beitrag zur Didaktik der Nautik und mathematischen Geographie. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 284—290, 385—386 u. Tafel 7.

— Spiegelinstrumente in Handels- und Kriegsmarine. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 95—97 u. 148.

— Zur Didaktik des nautischen Unterrichts. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 142—146.

Schumann, R. Untersuchung einer neueren Pulkowaer Beobachtungsreihe zur Polhöhenschwankung in bezug auf systematische Beeinflussung. Sitzungsberichte d. Akademie der Wissenschaften in Wien 1917, Abt. IIa, S. 1167—1191.

Teege. Ein einfaches Azimutdiagramm. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 146—148.

Teege. Zur Höhenberechnung. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 132—137.

Thiemann, C. Die Berechnung des Chronometerstandes aus einer Einzelhöhe. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918. S. 302 bis 305.

Usener, H. Der Kreisel als Richtungsweiser. Seine Entwicklung, Theorie und Eigenschaften. (IV u. 156 S. mit 7 Figurentafeln.) München 1917, Militärische Verlagsanstalt. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 195.

Wedemeyer, A. Gradnetze zenitaler Karten grossen Massstabes. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 257—275 u. 344—355.

Wilke, W. Der Kompasskreis. (D.R.G.M. 670826.) Ein neues Instrument zum schnellen, sicheren und bequemen Absetzen von Kompasspeilungen, Kursen und Winkelmessungen in den Seekarten. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 43—47.

Winters, R. Die Methode der Sextantenprüfung durch Winkelmessung nach Kollimatoren. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 377—380.

Wirtz. Allgemeine Bemerkungen zur Ortsbestimmung auf Reisen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918. S. 66—70.

Wolff, H. Die Sonnenfinsternis-Expedition der Technischen Hochschule in Berlin im August 1914. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 325 bis 327.

16. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine und Versammlungen.

Breithaupt, W. Geschichtliches über den Theodolit. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 130—134.

Deutscher Markscheiderverein. Vereinsangelegenheiten. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 44—45 u. 93—100.

Galle. C. F. Gauss als Zahlenrechner. Heft IV der Materialien für eine wissenschaftliche Biographie von Gauss. Leipzig 1918, Teubner. Bespr. in d. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1918, S. 25.

Hüser, A. Der Deutsche Geometerverein und der Krieg und weitere Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 49—61, 62, 105—110, 142—144, 158—160, 192.

Klughardt, A. Geschichte des Lichtbrechungsgesetzes. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1918, S. 22—24, 32—34 u. 42—44.

Landesverband preussischer Landmesservereine. Vereinsangelegenheiten. Der Landmesser 1918, S. 17—18, 34, 38, 46, 60—62, 75—78, 92 bis 93. 109, 125—126. 140—142, 157—158, 173—174, 176—181 u. 196.

Maess, W. General von Scharnhorst als Erfinder auf dem Gebiete der Optik. Zentralzeitung f. Optik u. Meckanik\ 1918, S. 309—310 u. 318—319.

Neuweiler. 100 Jahre Landesvermessung in Württemberg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 205—221 u. 265—272.

Prosser, R. B. Die Erfindung der achromatischen Linse. Observatory 1917, 40. Bd., S. 297. Bespr. in d. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 22.

Repsold, Joh. A. Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge. Astronom. Nachr. 1918, Bd. 206, S. 93—98, 125—138 u. Taf. 2.

Schlesischer Verein zur Förderung der Kulturtechnik. Vereinsangelegenheiten. Der Kulturtechniker 1918, S. 39, 88—99, 104, 169, 229 u. 230.

Verein der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1918, S. 30—31, 74—80 u. 134—136.

Verein der Oesterreichischen K. K. Vermessungsbeamten. Vereinsangelegenheiten. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 1—2, 13 bis 14, 30—31, 47—48 u. 56—67.

Wagner, H. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Nautik im Beginn der Entdeckungen nach neuern Anschauungen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1918, S. 105—118, 153—173, 215 bis 233 u. 276—283.

17. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

Bein, W. Die wiederkehrende Nachprüfung der Messgeräte des Verkehrs. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 13—16 u. 25—27.

Brock. Ueber Gebäudesteuerzuwiderhandlungen. Der Landmesser 1918, S. 38—40.

Burau. Die Ermittelung des Ertragswertes verpachteter ländlicher Grundstücke. Der Landmesser 1918, S. 103—106.

Deubel. Die Begründung von Dienstbarkeiten in Auseinandersetzungssachen in Preussen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 247—265 u. 287—288.

Doležal, E. Ueber das Markscheidewesen. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 42—45.

— Ueber die Ausbildung von Markscheidern in Oesterreich und Deutschland. Vortrag. Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins 1918, S. 418. Fortsetzung des im Jahrg. 1917 ders. Zeitschr. abgedruckten Vortrages.

Doležal, Winter, Bubley, Muckenschnabel, Wellisch, v. Thomka und *Potyka.* Richtlinien für die Schaffung eines Staats-Vermessungsamtes. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 53—55.

Fasching, A. Die Lehren des Kriegsvermessungswesens für die Landesaufnahme. Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Architektenvereins 1918, S. 460.

Ferber. Ueber Grenzfeststellungen. Der Landmesser 1918, S. 3—9 u. 20—23.

Geodätisches Institut, Preuss. Veröffentlichung, neue Folge Nr. 75. Jahresbericht des Direktors des Kgl. Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1917 bis April 1918. Potsdam 1918, P. Stankiewicz.

— Veröffentlichung, neue Folge Nr. 77. Jahresbericht des Direktors des Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1918 bis April 1919. Potsdam.

Graf, H. Das Gifhorner Moor und seine Besiedelung. Celle 1914, Selbstverlag. Bespr. in d. Kulturtechniker 1918. S. 217.

Haussmann. Bauingenieur und Vermessungskunde. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1918, S. 105 u. 106.

Klompe. H. J. De ruilverkaveling der Ballumermieden op Ameland. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1918, S. 44—57 u. 2 Karten.

Leopold. Der Nachweis der Eigentumsgrenzen von Ufergrundstücken im Kataster und nach dem Wassergesetz. Der Landmesser 1918, S. 24 bis 28.

— Zur Reform des Grundbuches. Der Landmesser 1918, S. 97—102.

Möller. Zum Nachweise der rechtmässigen Eigentumsgrenzen durch Katasterangaben. Der Landmesser 1918, S. 63—69, 82—87, 95—97, 113—118, 135—139, 145—149, 159—170, 181—190 u. 1919, S. 2—12.

Oberarzbacher. Staatsprüfung für den bayerischen höheren Vermessungsdienst während des Krieges. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 73 bis 76, 190—191.

Petřik, J. Zum Programm der Vermessungsfachschule an den Technischen Hochschulen. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 38—42.

Pitz. Das Herzoglich Braunschweigische Feldmesser-Reglement in Verbindung mit den Vorschriften über das Fortschreibungsvermessungswesen. Der Landmesser 1918, S. 149—154.

Richter. Die Verjüngung der Katasterpläne. Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1918. S. 87—93.

Riemann. Eintragung von Rechten in das Wasserbuch. Sicherstellung und Verleihung von Wasserrechten. Vortrag. Der Kulturtechniker 1918, S. 79—87.

van Riessen, J. F. A., Hamelberg, A. N., Boer, J., en *de Korver, C. H. B.*

Vernieuwing van het Kadaster der gemeente Dieren. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1918, S. 105—146.

Sachsen. Allgemeine Vorschriften für die Markscheider und das Risswesen vom 30. November 1917 mit Begründung. Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen in Sachsen 1917, Anlage zum Anhang C.

van de Sande Bakhuyzen, H. G. Die internationale Erdmessung. Observatory 1917, 40. Bd., S. 266. Bespr. in d. Zeitschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Mechanik u. Optik 1918, S. 10.

van de Sande Bakhuyzen, H. G. und *Heuvelink, Hk. J.* Verslag van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1916. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1918, S. 67—73.

Warburg, E. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1917. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1918, S. 59—65, 81 bis 88 u. 94—106.

Weyh, G. Einführung in das Wassergesetz für das Königreich Bayern vom 25. März 1907 für Vermessungsingenieure. Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1918, S. 34—65 u. 93—132.

Wolff, H. Neuregelung des Bodenkatasters in Mexiko. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 137 u. 138.

— Wie weit sollen die Lehramtskandidaten der Mathematik bei ihrem Studium die Geodäsie berücksichtigen? Allgem. Vermessungsnachr. 1918, S. 35—38.

Wüseke, J. Die preussischen Landschaften in ihrer Bedeutung als Kreditinstitute für den ländlichen Realkredit und ihre rechtliche Organisation. Allgem. Vermessungsnachr. 1918, S. 106—109, 126—131, 134—139, 142—146, 158—161, 182—187 u. Fortsetzung im nächsten Jahrg. ders. Zeitschr.

Zentralbureau der Internationalen Erdmessung. Neue Folge der Veröffentlichungen, Nr. 32. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1917 nebst dem Arbeitsplan für 1918. Berlin 1918, P. Stankiewicz.

— Neue Folge der Veröffentlichungen, Nr. 33. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1918 nebst dem Arbeitsplan für 1919. Berlin 1919, P. Stankiewicz.

18. Verschiedenes.

Benzmann. Die Besiedelung der baltischen Provinzen und Litauens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 181—190. Aus d. Zeitschr. „Grenz-Warte".

Krey, H. Das Wattengebiet, die Marschen und Halligen an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1918, S. 438—442, 457—459 u. 473—476.

Peters, G. Der deutsche Wohnungsausschuss. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1918, S. 70—73.

— Zur Kleingartenbewegung. Der Landmesser 1918. S. 49—55.

Pollack, V. Bodensenkungen infolge Bergbaus in Grossbritannien. Montanistische Rundschau 1918, S. 605—609, 633—637 u. 657—662.

Das Reichsvermessungsamt.

In Nr. 20 der Allg. Vermessungs-Nachrichten vom 27. v. M. (S. 179) hat Herr Vermessungsdirigent Abendroth mitgeteilt, dass vom 1. Oktober ab ein Reichsvermessungsamt (R.A.) unter der Oberaufsicht des Reichsministers des Innern ins Leben treten werde.

Es erscheint notwendig, auf die Umstände etwas näher einzugehen, als Herr Abendroth es getan hat.

Der Anlass zur Schaffung des R.A. ist in der Tatsache gegeben, dass nach Auflösung des alten Heeres und Bildung der Reichswehr infolge des Friedensvertrages für die bisherigen militärischen „Landesaufnahmen" (L.A.) der ehemaligen Bundesstaaten in der Angliederung an die so sehr verringerte Wehrmacht kein Raum mehr verblieben ist. Vom 1. Oktober d. J., dem Zeitpunkte der Beendigung der Auflösung des alten Heeres, ab hätten die noch vorhandenen Offiziere und Beamten der L.A. verabschiedet und ihr gesamter Betrieb eingestellt werden müssen. Es ist aber notwendig, die Aufgaben der L.A. für wirtschaftliche Zwecke des Reichs und seiner Länder fortzusetzen; die lebensnotwendigen Einrichtungen zur Herstellung und den Vertrieb von Landeskarten müssen ohne Unterbrechung weitergeführt werden.

Der Gedanke liegt auf der Hand, dass mit der Aenderung der Verhältnisse die Aufgaben der L.A. nunmehr von dem Militär- an das Zivilvermessungswesen übergehen müssen. Denn in Zukunft werden auch die militärischen Bildungsanstalten fortfallen, an welchen die im Vermessungsdienste des Heeres verwendeten Offiziere und Beamten für ihre Sonderaufgaben vor- und herangebildet wurden. Ihr Ersatz kann nach aller Voraussicht nur den zivilen Vermessungstechnikern aller Grade entnommen werden. Anderseits kann die Uebernahme des ganzen Betriebes der L.A. in die zivile Verwaltung unmöglich mit einem Schlage, von heute zu morgen, erfolgen: denn die zivilen Vermessungstechniker sind auf diesem Sondergebiete z. T. zwar theoretisch, aber in ihrer Gesamtheit doch zunächst nicht hinlänglich praktisch vorbereitet, um ohne weiteres die eigenartige Arbeit, deren technische und wirtschaftliche Gliederung zudem vor einschneidenden Aenderungen stehen dürfte, in ihrem ganzen Umfange aufzunehmen.

Diese Sachlage zwingt dazu, einen Weg der allmähligen Ueberleitung aus dem bisherigen in den künftigen Betrieb der L.A. zu beschreiten. Er bietet sich zwanglos vor allem in der Weiterverwendung der noch dienstfähigen Offiziere und Beamten und sonstigen Angestellten sowie in der weitgehenden Weiterverwendung aller bestehenden Einrichtungen und Anstalten der L.A.

Ohne solche Massnahmen würde die Gefahr schlimmster Störung des Betriebes, wenn nicht sein vollkommenes Stocken, binnen kurzer Zeit zu besorgen sein.

Es ist aber ebenso ein Gebot der Fürsorgepflicht des Staates, die noch nutzbaren und dienstfähigen Arbeitskräfte weiterzubeschäftigen; denn es würde für alle schwer sein, anderweit geeignete und befriedigende Tätigkeit zu finden. Sie würden die grosse Zahl der Opfer vermehren, welche der unglückliche Kriegsausgang und die daraus entstandene wirtschaftliche Not unter den ehemaligen Heeresangehörigen leider gefordert hat.[1])

Diese Sachlage musste die nächsten Massnahmen der Reichs- und Staatsbehörden, nachdem am 1. Oktober d. J. das deutsche Heer zu bestehen aufgehört, zwingend bestimmen, für die L.A. und ihre Angehörigen neue Lebensbedingungen zu schaffen, zumal in dem neuen Heeres-Haushalt von dem gleichen Zeitpunkte die L.A. nicht mehr erscheinen konnten.

Aus diesen Gründen ist als erste Massnahme die Uebernahme der L.A. auf den Zivil-Haushalt des Reiches für die beteiligten früheren Bundesstaaten vom 1. Oktober d. J. ab vollzogen worden mit der Bildung des „Reichsvermessungsamtes", als dessen erstes Glied die ehemaligen Landesaufnahmen zu gelten haben.

Zugleich mit dem Auftauchen dieser Absichten entstand die Frage, aus diesem Anlass eine Vereinheitlichung des gesamten staatlichen Vermessungswesens anzubahnen, sobald die Sonderstellung der L.A. aufgehoben sein würde, dies mit dem Ziele, die L.A. selbst in das Vermessungswesen organisch einzuordnen.

Die Vereinheitlichungspläne knüpfen an die während des Krieges, zumal im Februar 1918 gepflogenen Verhandlungen der „Obersten militärischen Vermessungsstelle im Deutschen Reich und in seinen Schutzgebieten" an, welche auf Betreiben des Chefs der preussischen L.A. im Jahre 1917 geschaffen worden war.[2])

Die Verhandlungen betrafen zunächst weniger organisatorische als vielmehr theoretisch wissenschaftliche Fragen: Einführung einer einheitlichen Projektion, eines gleichen Ausgangsmeridians, Uebertragung in Meridianstreifen

[1]) Vergl. die Ausführungen in der Zeitschrift „Landmesser", S. 103/104 Heft 6 d. J. und Zeitschr. f. Vermessungsw. S. 146, Heft 5 d. J.

[2]) S. „Landmesser" 1909 Heft 6 S. 104 links mittlerer Absatz; Zeitschr. f. Vermessungsw. Heft 5 S. 147.

nach den Krüger'schen Vorschlägen, Landes-Horizont, Kreisteilung und Unterteilung des Grades, Wahl der Massstäbe für Landeskarten usw. Dabei wurde auch die Frage der Herstellung einer sog. Einheitskarte und ihres Massstabes (1 : 5000?) mit Höhenschichtlinien und in Verbindung hiermit die Vereinheitlichung des Zivilvermessungswesens bereits gestreift. Es kam zum Ausdruck, dass zweckmässig die Katastervermessung allgemein zur Grundlage und zum Ausgang für das gesamte topographische Kartenwesen zu machen sein werde.

Alle diese Vorgänge sind von der Berufsvertretung durchaus beachtet und in ihrer Wichtigkeit für das Zivilvermessungswesen nicht unterschätzt worden, sobald ihr die, anfänglich wohl des Kriegszustandes wegen, der breiten Oeffentlichkeit vorenthaltenen Verhandlungen überhaupt zur Kenntnis kamen.

Als in einigermassen greifbarer Form bekannt wurde, dass die durch den Umsturz der alten Verhältnisse geschaffene Lage zu einer Entscheidung über die Umgestaltung der L.A. drängte, ist die nachstehende Eingabe an das Reichsamt des Innern abgegangen:

Allenstein, den 27. August 1919.

Die bisher dem preussischen Grossen Generalstab angegliederte „Landesaufnahme", als militärische Behörde nicht mehr haltbar, ist Zeitungsmeldungen zufolge dem Reichsamt des Innern unterstellt worden.

Als berufene Vertretungen der wissenschaftlich vorgebildeten, im Deutschen Zivilvermessungswesen tätigen Fachgenossen halten wir es für unsere Pflicht, darauf hinzuweisen, dass die Sonderstellung der „Landesaufnahme" innerhalb des gesamten Vermessungswesens seither ein Haupthindernis für dessen freie und wirtschaftliche Entwickelung und für die Verwirklichung der berechtigten Wünsche der Angehörigen des Berufes gebildet hat.

Nur durch die Zusammenfassung und sachdienliche Gliederung des Vermessungswesens in allen seinen Zweigen zu einem selbständigen Organ, mit eigenen selbständigen Aufgaben, kann unter Beseitigung der gegenwärtigen, oft widerstreitenden Zuständigkeiten der einzelnen, nicht technischen, obersten Staatsdienststellen, eine Einrichtung geschaffen werden, welche unter weitgehender Zusammenfassung jetzt nebeneinander wirkender Kräfte mit dem geringsten Aufwande an Arbeitskraft und Mitteln den Staatsbelangen, den Bedürfnissen des Grundeigentums und den oft begründeten Wünschen der Berufsangehörigen aller Grade und Richtungen nach befriedigender Regelung ihrer Vor- und Ausbildung, sowie ihrer Stellung in den Beamtenkörpern, gerecht zu werden vermag.

Es scheint uns jetzt der gegebene Zeitpunkt, dem Vermessungswesen endlich den seiner Bedeutung und Wichtigkeit gebührenden selbständigen

Platz im Staats- und Wirtschaftsleben zu geben. Dies umso mehr, als dessen Wiederaufbau auch das Vermessungswesen auf weiten Arbeitsgebieten für Siedlung, Verkehrsanlagen, Landeskultur und Steuerzwecke beanspruchen wird.

Zur eingehenden Begründung der Notwendigkeit, dem Vermessungswesen eine einheitliche, selbständige Organisation zu geben, gestatten wir uns hier beizufügen:

1. v. Bertrab: „Die Notwendigkeit der Neuorganisation des staatlichen Vermessungswesens",
2. Landesverband preussischer Landmesservereine: „Denkschrift über das Zivilvermessungswesen in Preussen",
3. Desselben: „Gesuch und Denkschrift betr. Zulassung eines Arbeitsausschusses für die preussischen Landmesser zum Zentraldirektorium der Vermessungen im preussischen Staate".

Wir beantragen:

1. Die Errichtung eines „Reichsvermessungsamtes". Es soll auf die einheitliche und zweckentsprechende Regelung und Gliederung des Vermessungswesens, den planmässigen, gleichartigen Aufbau aller Kartenwerke der Gliedstaaten und auf die gleichmässige Gestaltung der Dienst- und Besoldungsverhältnisse der beschäftigten Arbeitskräfte hinwirken.
2. Die Berufung anerkannt tüchtiger Fachleute des Vermessungswesens zur Leitung des Reichsvermessungsamtes.
3. Den Erlass eines einheitlichen Vermarkungsgesetzes für das Reich zum Schutze des Grundeigentums und der Realberechtigten.
4. Die einheitliche Regelung der Vor- und Ausbildung der im Vermessungswesen des Reichs und der Gliedstaaten tätigen Landmesser, Vermessungsingenieure und Geometer auf voller wissenschaftlicher Grundlage und Ueberweisung ihres Studiums an die Technischen Hochschulen, wo dies bisher noch nicht der Fall ist.
5. Die einheitliche Regelung der Vor- und Ausbildung der im Vermessungswesen des Reichs- und der Gliedstaaten verwendeten Vermessungstechniker (Vermessungsassistenten) nach dem noch festzustellenden Bedürfnis, ähnlich den Einrichtungen bei den Bauverwaltungen.

Es ist unsere Ueberzeugung, dass dem Reiche und den Gliedstaaten durch die seit Jahren erstrebte Vereinheitlichung des Vermessungsdienstes und durch die Beseitigung der bestehenden Zersplitterung sowie durch eine zweckentsprechende, gerechte Regelung der persönlichen Verhältnisse der in ihm wirkenden Kräfte, erhebliche sachliche und wirtschaftliche Vorteile erwachsen werden.

Allen Berufsständen ist ihre Heranziehung zur Mitwirkung bei der Neuordnung der sie berührenden Verhältnisse zugesichert worden. Deshalb bitten wir, auch die von uns noch zu benennenden Vertreter des Vermessungswesens zur weiteren Erörterung der vorstehend kurz behandelten Fragen und zur Begründung vorzuschlagender Massnahmen zuzulassen.

Die Vorstände
des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes
preussischer Landmesservereine.
Im Auftrage: *Lotz*, Steuerrat, Katasterinspektor.

Infolge dieser Eingabe fanden in der Zeit vom 16. bis 20. September seitens unserer Fachvertretung, soweit sie jeweils dazu herangezogen werden konnte oder in der Lage war, Vorbesprechungen mit den zuständigen Dezernenten des Zivilvermessungswesens der beteiligten preussischen Ministerien, dem derzeitigen stellvertretenden Direktor des Geodätischen Instituts, dem Chef der Landesaufnahme und dem die Angelegenheit bearbeitenden Dezernenten des Reichsministeriums des Innern statt. Von diesem wurde auf den 22. September nachmittags 3 Uhr alsdann die von Herrn Vermessungsdirigenten Abendroth erwähnte „unverbindliche Besprechung" in einem grösseren Kreise von Beteiligten im Reichsministerium des Innern anberaumt. Daran nahmen teil von Vertretern der geodätischen Wissenschaft die Herren Professoren Dr. Foerster, Dr. Krueger und Haussmann; unter einer Anzahl von Offizieren und Beamten der bisherigen preussischen Landesaufnahme die Herren General v. Bertrab, Generalmajor Weidner und Vermessungsdirigent Abendroth; von unserer Fachvertretung die Herren Dr. Klempau und Splettstösser sowie der Unterzeichnete; ferner Herr Twardy (Mitglied der preuss. Landesversammlung).

Die Verhandlungen befassten sich in der Hauptsache vorerst mit den für die Erhaltung und Fortführung der Landesaufnahmen Preussens und der Bundesstaaten zu treffenden Massnahmen und ihrer Uebernahme auf den Zivil-Haushalt des Reiches vom 1. Oktober d. Js. ab. Sie ergaben Uebereinstimmung darüber, dass die noch dienstfähigen Offiziere und Beamten der Landesaufnahme zur Fortführung des Instituts demnächst als Zivilbeamte dem Reichsministerium des Innern zu unterstellen seien und das erste Glied in dem vom 1. Oktober ab ins Leben zu rufenden „Reichsvermessungsamts" bilden sollten. Ueber weitere Gestaltung und den Ausbau des Reichsvermessungsamtes mit dem Ziele einer vollkommenen Vereinheitlichung und Zusammenfassung des gesamten Vermessungswesens im Reiche wurden nur ganz allgemeine Gedanken ausgetauscht und einige Vorschläge gemacht. Darunter von dem Unterzeichneten für die Gliederung der Behörde:

A. Zentrale: Chefpräsident

Abtlg. I: Wissenschaftliche Abteilung
Geodätisches Institut, (Erdmessung), Hauptnivellements usw.

Abtlg. II: Reichsaufnahme
Unterabteilungen für die bisherigen Landesaufnahmen der früheren Bundesstaaten.

Abtlg. III: Landmessung
a) Katastermessung (Grundbuchmessungen), Unterabteilungen für Preussen, Bayern usw. für jeden Bundesstaat).
b) Sonstige Landmessung aus dem Bereich der öffentlichen Arbeiten. Unterabteilungen wie zu IIIa.

Abtlg. IV: Landeskulturverwaltung
Vermessungen aus dem Bereich der landwirtschaftlichen Verwaltung. Unterabteilungen wie zu III.

B. Provinzial-Instanzen

nach A II: Landesvermessungsämter (zur Fortführung der bisherigen Landesaufnahmen (Triangulationen I. u. II. Ordnung) und Hauptnivellements);

nach A IIIa und IIIb: Vermessungsdirektionen (Triangulationen und Nivellements niederer Ordnung):

nach A IV: Landeskulturämter.

C. Lokal-Instanzen

nach A IIIa: Messungsämter (Aufgaben der bisherigen Katasterämter, bayerischen Messungsämter usw.):

nach A IIIb: Messungsämter (Aufgaben der bisherigen Liegenschaftsabteilungen bei den Eisenbahndirektionen und wasserwirtschaftlichen Vermessungsstellen):

nach A IV: Kulturämter.

Diese Vorschläge erstreben möglichste Erhaltung bewährter Gliederungen in dem staatlichen Vermessungsbetriebe, auf welche auch in Zukunft schwerlich verzichtet werden kann. Inwieweit bei den Lokal-Instanzen die kommunalen Vermessungsämter eingeordnet werden oder sie für die staatlichen überhaupt eintreten können, bedarf besonderer Erwägung.

Eine Erörterung dieses und anderer Vorschläge fand in der Besprechung nicht statt. Es wurde aber in Aussicht genommen, im Laufe nächster Zeit darüber besondere Verhandlungen mit den beteiligten Staatsdienststellen und den Vertretern der verschiedenen Zweige des Vermessungswesens unter Zuziehung der Berufsvertretungen zu führen.

Um unter allen Umständen die Mitwirkung der Fachvertretungen zu sichern, ist dann noch folgende Eingabe gemacht nnd an das Reichsministerium des Innern abgesandt worden:

Allenstein, den 1. Oktober 1919.

Infolge unserer Vorstellung vom 27. August d. Js. haben unsere Vertreter an den unter dem Vorsitz des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Janke am 22. v. Mts. im Reichsamte des Innern zunächst unverbindlich geführten Verhandlungen teilgenommen.

Unter Bezug auf die dabei von unsern Vorstandsmitgliedern abgegebenen Erklärungen und Vorschläge, stellen und wiederholen wir den Antrag, uns bei den bevorstehenden massgeblichen Verhandlungen über die Einrichtung und den Ausbau des Reichsvermessungsamtes, als dessen erstes Glied zunächst die bisherigen militärischen Landesaufnahmen in die Zivilverwaltung des Reichs übernommen werden sollen, ständig zur Mitwirkung unter vollem Stimmrecht hinzuziehen.

Wir müssen erwarten, dass der überwiegenden Anzahl der im Zivilvermessungswesen Deutschlands tätigen Fachleute von etwa 6600 wissenschaftlich vorgebildeten und 18000 sonstigen Technikern volle Berücksichtigung in der endgiltigen Einrichtung und Gliederung der neuen Behörde gegenüber den aus den militärischen Organisationen zunächst zu übernehmenden (für Preussen etwa 400) vorhandenen Offizieren und Beamten von Anfang an, besonders in den leitenden Stellen, zuteil wird.

Die Arbeitsgebiete des Zivilvermessungswesens sind so ausserordentlich weite und staatswichtige, sie sind den Offizieren und Beamten der bisherigen Landesaufnahme so fernliegend, dass ihre fachwissenschaftliche Vertretung in dem Beamtenkörper des Reichsvermessungsamtes nicht zu entbehren ist, wenn diesem die unerlässliche wirklich lebenskräftige Gestaltung gegeben werden soll.

Die Vorstände
des Deutschen Geometervereins und des Landesverbandes preussischer Landmesservereine.
Im Auftrage: *Lotz*, Steuerrat, Katasterinspektor.

Dies ist z. Z. der Stand der Angelegenheit. Versäumt ist danach seitens der Fachvertretung nichts. Was geschehen konnte, ist auch geschehen.

Von den oben mitgeteilten beiden Eingaben ist den Zweig- und Anschlussvereinen des D.G.V. und L.P.L. sofort Mitteilung gemacht worden. Es war ihre Aufgabe, den Vereinsmitgliedern davon baldigst Kenntnis zu geben.

Allenstein, den 20. Oktober 1919. *Lotz*, Steuerrat.

Neue Schriften.

Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen. Von Dr.-Ing. R. Hugershoff, ord. Professor für Geodäsie und Dr.-Ing. H. Cranz, Privatdozent. Stuttgart, Konrad Wittwer, 1919. Preis geh. 14.50 M.

Ueber Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen und die ihr dienenden Instrumente. Von Prof. Dr. C. Pulfrich. Jena, Gustav Fischer.

Veröffentl. des Preuss. Geodätischen Instituts. N. F. Nr. 78. *Untersuchungen von Basisapparaten. I. Der Oesterreichische Basisapparat.* Von Prof. Dr. G. Förster. Berlin 1919.

Veröffentl. des Preuss. Geodätischen Instituts. N. F. Nr. 79. *Die Polbewegung in Beziehung zur Zähigkeit und zu einer hypothetischen Magmaschicht der Erde.* Von Dr. W. Schweydar. Berlin 1919.

Beiträge zur Landesaufnahme und Kartographie des Erdsphäroids. Von Univ.-Prof. Dr. Johann Frischauf. Leipzig, B. G. Teubner, 1919. Preis geh. 18 M.

Nederlandsche Rijksdriehoeksmeting. De stereographische kaartprojectie in hare toepassing bij de Rijksdriehoeksmeting door Hk. J. Heuvelink, c. i. Hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft. Delft 1918.

Hochschulnachrichten.

Der Herr Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung hat dem Reg.-Landmesser G. Schewior, Lektor an der Westf. Wilhelms-Universität zu Münster in Rücksicht auf seine anerkennenswerten wissenschaftlichen Leistungen das Prädikat Professor verliehen.

Landw. Hochschule Berlin. Versetzt: Reg.-Landmesser Max Flegel, Assistent für Geodäsie, ab 1. Nov. 19 an das Kulturamt Osnabrück; Reg.-Landmesser W. Balzer, Assistent für Geodäsie, ab 1. Dez. 19 an das Kulturamt Eisenach.

Prüfungsnachrichten.

Der Staatsanzeiger für Württemberg vom 1. d. Mts. enthält nachstehende Bekanntmachung:

Durch Erstehen der vom 8. bis 18. September d. Js. abgehaltenen 4. ausserordentlichen Feldmesserprüfung haben die nachstehend verzeichneten 21 Bewerber:

Baur, Eugen, von Dietenheim,
Bertôche, Emil, von Stuttgart,
Dieterich, Max, von Ludwigsburg,
Eitel, Hugo, von Friedrichshafen,
Enderle, Gotthard, von Baustetten,
Huss, Hugo, von Stuttgart,
Jooss, Ernst, von Dornstetten,
Kammerer, Emil, von Ulm a. D.,

Kleiber, Eugen, von Ludwigsburg.
Mayer, Alfred, von Ehingen a. D.,
Pflüger, Gustav. von Stuttgart.
Raiser, Karl, von Besigheim.
Ruoff. Moritz, von Röhlingen.
Sauter, Hans, von Laupheim,
Schäfenacker, Erwin, von Stuttgart.
Scheb, Michael. v. Unterwaldhausen.
Schmauk, Gustav. von Köngen.
Schönle, Walter, v. Friedrichshafen.
Trück, Hermann, von Dornstetten.
Ulrich, Paul, von Zell.
Weiss. Wilhelm. von Stuttgart.

das Recht erlangt, nach Massgabe der Verordnung vom 21. Oktober 1895 als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden.

Der Bewerber Schwarz, Joh., von Böhringen, der schon auf Grund des Erstehens der 1. ausserordentlichen Prüfung von 1917 als öffentlicher Feldmesser bestellt ist, hat sich an der oben genannten Prüfung ebenfalls mit Erfolg beteiligt.

Stuttgart, den 27. Oktober 1919.

Feldmesserprüfungskommission:
(gez.) *Hammer.*

Vereinsnachrichten.

Aus Elsass-Lothringen.

Nachstehender ministerielle an die Oberprüfungskommission für Landmesser gerichtete Erlass ist mir von einem aus dem Elsass vertriebenen Kollegen mit dem Ersuchen um Veröffentlichung in der Zeitschrift zugegangen, welchem ich hiermit nachkomme.

Harleshausen, 19. Nov. 1919. *A. Häser.*

Der Finanzminister.
J. Nr. II. 25817.
M. f. L. D. u. F. I. B. 1. b. 7458.
M. d. ö. A. III P. 13. 12. 18.

Berlin C 2, den 6. November 1919.

Auf den gefälligen Randbericht vom 1. d. Mts.
Nr. 197.

Unter den vorliegenden besonderen Verhältnissen wird ausnahmsweise genehmigt, dass den vertriebenen elsass-lothringischen Feldmessern preussischer Staatsangehörigkeit oder Abstammung auf Grund des Ihnen vorgelegten Prüfungszeugnisses und der Bestallung zum elsass-lothringischen Feldmesser die Bestallung als preussischer Landmesser erteilt wird.

Zugleich im Namen des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Ministers der öffentlichen Arbeiten.
gez. Dr. Südekum.

Personalnachrichten.

Preussen. Der Eisenbahnlandmesser Chr. Blank in Hannover, Mitglied der preussischen Landesversammlung, ist wegen seiner langjährigen Betätigung auf sozialem Gebiet einstimmig in den Vorstand des Arbeitsausschusses des akademischen Hilfsbundes gewählt worden. Desgleichen ist er auch in den 22 Mitglieder zählenden Reichsausschuss der akademischen Berufsstände berufen worden.

Katasterverwaltung. Verstorben sind die Katasterkontrolleure Steuerinsp Holzgraefe in Dortmund, Steuerinsp. Gerber in Bernkastel, Kohles in Unna. — In den Ruhestand versetzt sind die Katasterinspektoren, Steuerräte Reich in Cöln, Michel in Düsseldorf, die Katasterkontr., Steuerinsp. Faulenbach in Linz, Haudy in Ratibor, die Reg.-Landm., Steuerinsp. Chorus in Liegnitz, Otto in Breslau, Schnieber in Münster. — Versetzt sind die Katasterinspektoren Steuerrat Ahrens von Posen nach Frankfurt a. O., Steuerrat Franzheim von Schleswig nach Cöln, Dr. Raasch von Frankfurt a. O. nach Köslin, die Katasterkontr. Steuerinsp. Siegling von Schildberg nach Wittenberg, Henning von Rawitch nach Köslin als Reg.-Landm., Günther von Schöneck nach Bielefeld, Krug von Posen nach Grünberg, Schermer von Luckau nach Potsdam als Reg.-Landm., Wolff von Gr.-Strehlitz nach Breslau als Reg.-Landm., Pfundt von Bromberg nach Wiesbaden, Mahlich von Filehne nach Reppen, Lilie von Czarnikau nach Schönlanke, Göring von Posen nach Halle, Francke von Posen nach Charlottenburg, Fiebelkorn von Jarotschin nach Halle, Grzybowski von Samter nach Königsberg i. Pr., Käufer von Ostrowo nach Essen, Rinck von Eupen nach Höchst, Hirtz von St. Vith nach Essen, Günther von Graudenz nach Halberstadt, Mordhorst von Konitz nach Weilburg, Marx von Lautenburg nach Meppen, Krefft von Strasburg nach Landsberg a. W., Janik von Dirschau nach Düsseldorf, Boenecke von Pr. Stargard nach Erfurt, Motz von Zoppot nach Hildesheim als Reg.-Landm., die Katasterkontrolleure Blattau von Erkelenz nach Coblenz als Reg.-Landm., Temme von Hechingen nach Sigmaringen, Kneier von Trebnitz nach Breslau als Reg.-Landm., Raddatz von Znin nach Magdeburg als Reg.-Landm., Ziehm von Wirsitz nach Brandenburg, Kort von Schubin nach Aurich als Reg.-Landm., Kühlewind von Strelno nach Hechingen, Liebeck von Schroda nach Pyritz, Hartfiel von Nakel nach Osterburg, Ortmann von Mogilno nach Osnabrück, Galuschke von Schmiegel nach Militsch, Beyrich von Gostyn nach Liegnitz als Reg.-Landm., Stock von Koschmin nach Trebnitz, Fraedrich von Schrimm nach Frankfurt a. O. als Reg.-Landm., Sange von Pleschen nach Luckau, Froelian von Wreschen nach Königsberg i. Pr. als Reg.-Landm., Schwerin von Adelnau nach Stettin als Reg.-Landm., Jorbandt von Grätz nach Kölleda, Mirschke von Krotoschin nach Hermeskeil, Johnen von Obornik nach Cöln als Reg.-Landm., Fritzsche von Kempen nach Nordhausen, Scholtz von Hultschin nach Liegnitz als Reg.-Landm., Sawallich von Soldau nach Gumbinnen als Reg.-Landm.,

Olwig von Thorn nach Schleswig, Gockell von Loebau nach Wächtersbach, Streiter von Tuchel nach Guben, Kiehne von Neumark nach Minden als Reg.-Landm., Braun von Zempelburg nach Lehe, Schwarz von Neuenburg nach Beeskow, Fischer von Briesen nach Arnsberg als Reg.-Landm., Ihlenburg von Berent nach Cassel als Reg.-Landm., Wolff von Skurz nach Bunzlau, Hundeck von Tiegenhof nach Deutsch-Krone, Glaubitt von Putzig nach Syke, Brak von Sullenschin nach Münster, die Reg.-Landm. Steuerinsp. Hause von Gumbinnen nach Coblenz als Reg.-Landm., Iggena von Bromberg nach Schleswig als Reg.-Landm., Hielscher von Bromberg nach Jauer als Kat.-Kontr., Rosalewski von Posen nach Belzig als Kat.-Kontr., Hellenschmidt von Posen nach Spremberg als Kat.-Kontr., der Kat.-Landm. Hesse von Bromberg nach Frankfurt a. O. — Dem Katasterinspektor, Steuerrat Pack in Berlin ist die Katasterinspektorstelle bei der Direktion für die Verwaltung der direkten Steuern in Berlin übertragen.

Landwirtschaftliche Verwaltung. In den Ruhestand versetzt sind die Oberlandmesser Baldus in Wiesbaden, Ulrich in Cassel g. t. B. zum 1. 10. 19. — Versetzt am 1. 10. 19 der Reg.-Landm. Volland nach Arolsen.

Eisenbahnverwaltung. In den Ruhestand versetzt ist der Oberlandmesser Lorenz in Magdeburg. — Befördert ist Eisenbahnlandmesser Fuchs zum Oberlandmesser in Magdeburg. — Versetzt sind Eisenbahnlandmesser Schmack von Posen nach Breslau, die Landmesser Sicius von der Reichseisenbahnverwaltung nach Frankfurt a. M., Frantzen von der Wasserbauverwaltung nach Frankfurt a. M.

Mecklenburg-Schwerin. Geh. Regierungsrat Brumberg, bisher vortragender Rat im Finanzministerium, Abt. für Domänen und Forsten, in Schwerin ist als Ministerialrat in das neuerrichtete Siedlungsamt in Schwerin berufen worden. — Distriktsingenieur Schmidt in Grabow ist als vortragender Rat mit der Amtsbezeichnung als Ministerialrat in das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten berufen und zum Vorstand des Messungsbüros in Schwerin ernannt worden. — Distriktsingenieur Brumm in Hagenow ist nach Rostock, Regierungsingenieur Mau unter Ernennung zum Distriktsingenieur von Schwerin nach Wismar, Regierungsingenieur Müller unter Ernennung zum Distriktsingenieur von Schwerin nach Lübz versetzt worden. — Regierungsingenieur Havemann, bisher im Messungsbüro in Schwerin, ist als technischer Mitarbeiter ins Landeskulturamt berufen worden. — Auf ihr Ansuchen sind in den Ruhestand versetzt worden die Distriktsingenieure Müffelmann in Rostock und Stahlberg in der Revisionsabteilung des Messungsbüros in Schwerin, ersterer unter Verleihung des Charakters als Oberdistriktsingenieur. — Gestorben ist der Distriktsingenieur Boldt in Lübz.

Inhalt.

Wissenschaftliche Mitteilungen: Zur Photogrammetrie ohne Theodolit, von Hänert. — Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1918, von Petzold. — Das Reichsvermessungsamt, von Lotz. — **Neue Schriften.** — **Hochschulnachrichten.** — **Prüfungsnachrichten.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Titel und Inhaltsverzeichnis für den XLVIII. Band (1919).**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer (Inh. Wilh. Herget), Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

Beilage zur Zeitschrift für Vermessungswesen.

Offerten, welche durch die Expedition übermittelt werden sollen, können nur unter Beischluss von 30 ₰ weiterbefördert werden.

Dezbr. 1919 12. Heft

Preis der Anzeigen: die Zeile oder deren Raum 50 ₰. Minimaltaxe ℳ 2.—. Für ständige Anzeigen besondere Bedingungen. Schluss der Anzeigen-Annahme 4 Tage vor Erscheinen eines Heftes.

Bekanntmachung.

Die durch den Tod des Inhabers freigewordene Stelle des Stadtlandmessers und Vorstehers des städtischen Vermessungsamtes soll baldmöglichst neu besetzt werden. Das Gehalt der Stelle beträgt jährlich 4200 M., steigend von 3 zu 3 Jahren zweimal um 300 M. und viermal um 200 M. Dabis zum Höchstbetrage von 5600 M. neben wird eine Dienstaufwandsentschädigung von 300 M. als Pauschalsumme gewährt. Neben dem Gehalt wird eine ruhegehaltsberechtigte Zulage von 25% bewilligt, welche jedoch bis auf den Betrag von 200 M. auf die Kriegsteuerungszulage in Anrechnung kommt. Kriegsteuerungszulagen werden nach staatlichen Grundsätzen gezahlt.

Die Anstellung erfolgt nach voraufgegangener Probezeit mit Ruhegehaltsberechtigung und Anspruch auf Witwen- und Waisenversorgung nach Maßgabe der für die Staatsbeamten geltenden Grundsätze.

Die Dauer der Probezeit bleibt der Vereinbarung vorbehalten. Nebenbeschäftigung ist dem Stelleninhaber nicht gestattet. Der Bewerber muß das Zeugnis als Regierungslandmesser besitzen, sowie Erfahrung im städtischen Vermessungswesen und in der Aufstellung von Bebauungsplänen nachweisen.

Bewerbungsgesuche, denen Lebenslauf, Zeugnisabschriften und etwaige Empfehlungen beizufügen sind, sind bis zum 15. Dezember 1919 an uns einzureichen.

Münster, den 21. November 1919.

Der Magistrat der Stadt Münster i. W.

Bei der Nassauischen Siedelungsgesellschaft m. b. H. Wiesbaden ist baldigst die Stelle eines

Geschäftsführers

zu besetzen. Die Gesellschaft ist als provinziell organisiertes gemeinnütziges Siedelungsunternehmen im Sinne des Reichssiedelungsgesetzes vom 11. August 1919 anerkannt.

Bewerber wollen ihre Gesuche unter ausführlicher Darlegung ihres Lebenslaufes, ihrer bisherigen Tätigkeit sowie unter Angabe von Empfehlungen und ihrer Gehaltsansprüche an den Vorsitzenden des Aufsichtsrates, Landeshauptmann Krekel Wiesbaden, richten.

Landwirtschaftliche, landmesserische und verwaltungsrechtliche Kenntnisse erwünscht. Dauerstellung kann in Aussicht gestellt werden. Verpflichtung zu einer Probedienstzeit bleibt jedoch vorbehalten. Persönliche Vorstellung nur auf Aufforderung. — Meldeschluß 15. Januar 1920.

Vereideter Landmesser

möglichst erfahren im städtischen Vermessungswesen, als Vorstand eines städtischen Vermessungsbüros auf sofort unter Angabe der Gehaltsansprüche und des Zeitpunktes des Diensteintritts gesucht.

Stralsund, den 21. November 1919.

Stadtbauamt. Marx, Stadtbaurat.

☞ Zur gefl. Beachtung! ☜

Vorliegende Nummer enthält als besondere Beilage einen Prospekt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena, betr. „Pulfrich, C. Prof. Dr. „Ueber Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen und die ihr dienenden Instrumente."

Vereideter Landmesser

(aus dem Elsass ausgewiesen)

Spezialist für den Entwurf und die Bearbeitung von Bebauungsplänen übernimmt derartige Arbeiten.

Angebote unter F. G. H. 21119 befördert die Buchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Theodolit,

gebraucht, sofort zu verkaufen.

Gefl. Offerten unter F. B. S. 4. befördert die Buchhandlung von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Die Erstattung von

Gutachten und Obergutachten

für die Gerichtsbehörden in schwierigen Grenz- oder Grundeigentumsprozessen übernimmt

Plähn,

Wiesbaden, an der Ringkirche 4. Kgl. Oberlandmesser a. D.,

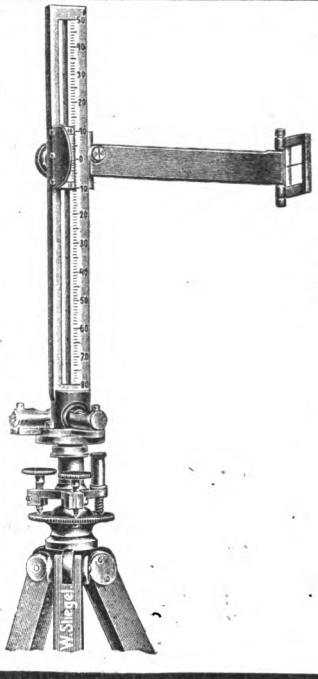
beeid. Sachverst. d. Kammergerichts u. d. Landgerichte zu Berlin u. Wiesbaden.

Die Kartenschrift

Anleitung zum Schreiben derselben für kartographische und technische Zwecke herausgegeben von

4. Auflage. Mit 4 Tafeln. **A. Fretwurst.** Preis Mark 1.65.

Zu den vorstehenden Preisen kommt noch der Sortiments-Teuerungszuschlag von 10%.



W. Stiegel Cassel.

Vermessungs-Instrumente.

Preisliste franko.

Nr. 591.

Gefällmesser

System Bose.

Inhaber der Königl. Preussischen Staatsmedaille.

R. Reiss

Fabrik technischer Artikel und Versandgeschäft

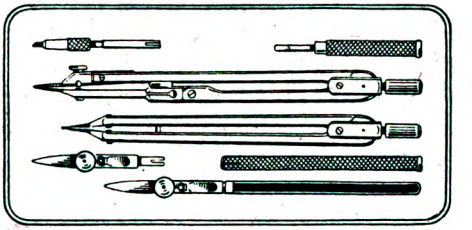
für den

vermessungstechnischen Feld- und Büro-bedarf. Zeichen- und Schreibutensilien.

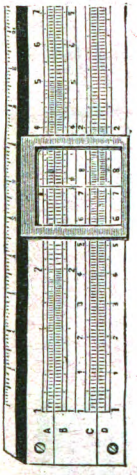
Spezialität:

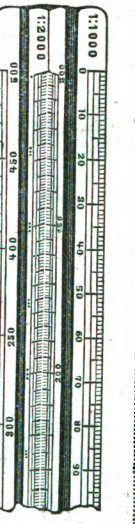
Reißzeuge *aller Systeme in größter Auswahl.*

Feinste Präzisions-Fabrikate



Original-Fabrik-preise





Zirkel, Reissfedern, Massstäbe aus Holz und Metall in jedem Verhältnis, Kartierungsapparate, Flächenberechnungstafeln, Reissbretter, Reissschienen, Winkel, Farben, Tuschen, Blei- und Farbstifte, Gummi u. a. m. Planimeter, Pantographen, Feldstecher, Barometer, Mikroskope, Messkluppen, Numerierschlägel, Waldhämmer etc.

Englisch Whatman, Zanders Büttenzeichen, Schöllershammerpapier. Spezialwerkstatt für auf Leinen gezogene Zeichenpapiere, Klappkarten, Zeichenplatten etc.

Formular-Magazin! Technische Literatur!

Katalog 600 Seiten stark mit über 2500 Abbildungen kostenfrei.

Bei allen Zuschriften bitte ich hinter Liebenwerda „Nr. 3" beizusetzen.

Liebenwerda

Prov. Sachsen

Internationale Baufach-Ausstellung Leipzig: „Goldene Medaille."

BAMBERG

Instrumente für

Präcisions-Nivellements

mit allem Zubehör

Höchste erreichbare Leistung & Genauigkeit.

Drucksachen einfordern!

WERKSTÄTTEN FÜR PRÄCISIONS-MECHANIK UND OPTIK

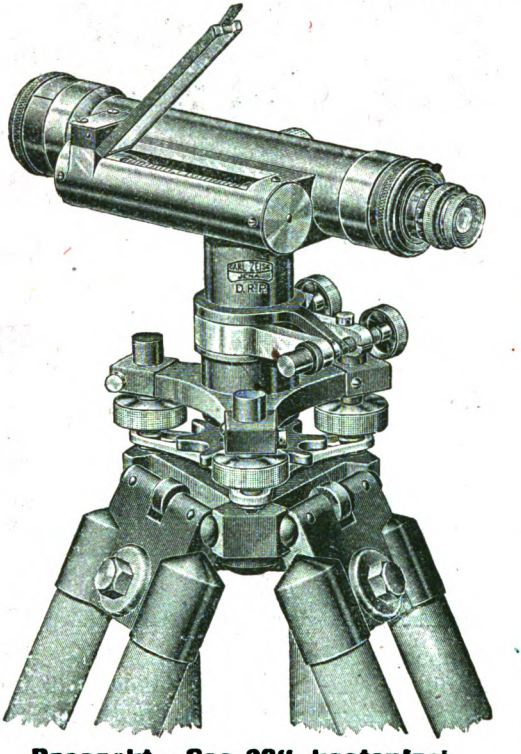
Carl Bamberg

BERLIN-FRIEDENAU WIEN VII

ZEISS

Nivellier-Instrument IV

Besonders für die Baustelle geeignet!



Prospekt „Geo 29" kostenfrei.

CARL ZEISS
JENA

Berlin · Hamburg · Wien · Buenos Aires

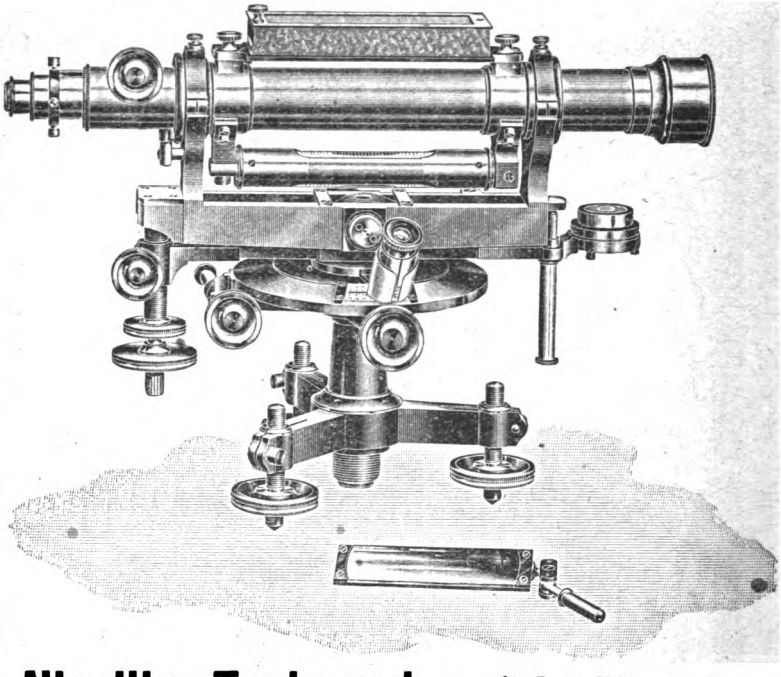
TH. ROSENBERG

Inhaber: WILLI LUMMERT

BERLIN SW. 61, Blücherstr. 62/63.

Fernsprecher: Am Moritzplatz 6209.

— Werkstätte für geodätische Instrumente. —



Nivellier-Tachymeter mit Doppelkippschraube

neu!

Nach den Angaben der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Die Doppelschraube hat ein äusseres grobes Gewinde, während im Innern eine Schraubenspindel mit feinem Gewinde läuft, die in geeigneter Weise gegen die grobe Spindel geklemmt werden kann. Die Grobkippschraube ermöglicht bei geklemmter Feinschraube ein sehr schnelles, starkes Neigen der Visierachse, was beim Anschluss der Polygon- oder Kompasszüge an hochgelegene trigonometrische Punkte von Wichtigkeit ist, während zum Einspielenlassen der Röhrenlibelle die Feinschraube bei geklemmter Grobschraube dient.

Illustrierte Kataloge stehen kostenfrei zu Diensten.

Instrumente zur Basismessung mittelst horizontaler Distanzlatte

nach H. Böhler, Königl. Landmesser im geodätischen Büro des Reichs-Kolonial-Amt.

Im Oktober 1919 erschien:

3. Auflage des Buches:

Herzig & Schütte

Kat. Ass.

Wiederholungs- u. Uebungsbuch zur Vorbereitung auf die Berufsprüfungen in der Katasterverwaltung.

Erstes Heft:

Fortschreibung der Grund- und Gebäudesteuerbücher.

Preis geheftet Mk. 3.—

Versandhaus

für

Vermessungswesen

G. m. b. H.

Cassel 9

Gleichzeitig empfehlen wir unsere

Vermessungs-Instrumente

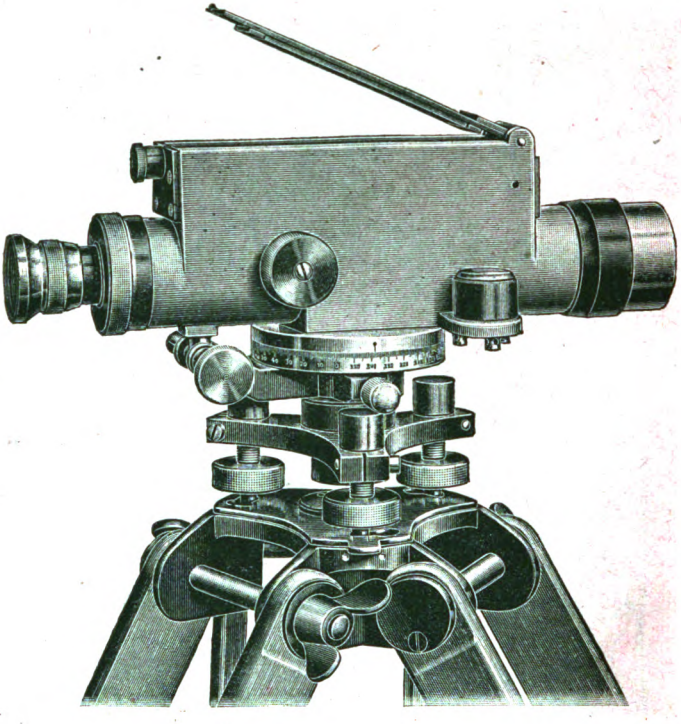
Messgeräte und Zeichenmaterialien

laut Katalog 4 (mit Aufschlagliste).

Gustav Heyde

Gesellschaft für Optik und Feinmechanik m. b. H.

Dresden N. 23.



Nivellier-Instrumente

modernster Bauart.

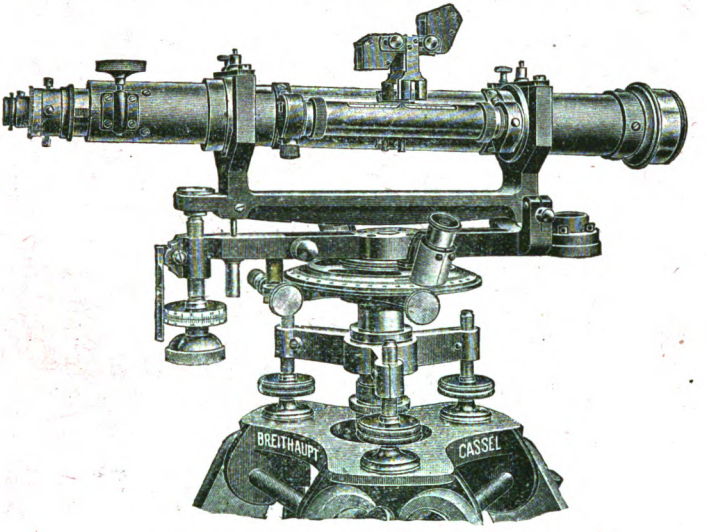
Sonderliste Nr. 20 kostenfrei.

F. W. Breithaupt & Sohn, Cassel.

Mathematisch-mechanisches Institut.

Tel.-Adr.: **Breithaupt Sohn Cassel** — Fernspr. 1642.

Nivellier mit Tangentenschraube Horizontalkreis und Wendelibelle nebst Ablesevorrichtung für beide Blasenenden.



Neueste Ausführung.

Theodolite, Tachymeter, Nivelliere,

Bussolen, Kompasse

sowie sämtliche **Vermessungsgeräte**

in zeitgemässer Ausführung.

Man verlange unsere Preisverzeichnisse, Anweisungen und Abhandlungen.

Neu erschienen das Heft: **„Die Bussolen“**
von Dr. ing. h. c. **W. Breithaupt.**

Präzisions-Optik

für

Geodäsie, Astronomie, Physik.

Komplette Fernrohre.

Objektive · Okulare · Prismen
Ablesemikroskope · Lupen

Seit vielen Jahrzehnten Lieferanten der Behörden, Sternwarten, physikalischen Kabinette und Präzisionswerkstätten des In- und Auslandes.

Neue Winkelprismen

45°, 90°, 90 u. 180°.

Entfernungsmesser

(Taschenformat, zugleich Winkelprisma für 90°.)

Ferngläser für **Reise, Sport, Militär etc.**

Liste Nr. 15. Überall erhältlich oder direkt.

Hensoldt-Werke, Wetzlar.

Julius Raschke

GLOGAU

empfiehlt in
bekannter bester
und
genauester Ausführung

Stahlmessbänder Ia Qual.,

Richtstäbe, Markirstäbe, Fluchtstäbe,
Messlatten, Winkelspiegel, Winkelprismen,
Transversal-Maassstäbe etc.

Sämtliche Vermessungsinstrumente!

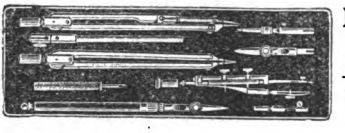
Bestes Fabrikat! Spezialität!

! Billigste Preise !

Gebr. Wichmann, Berlin, NW. 6, Karlstr. 13.

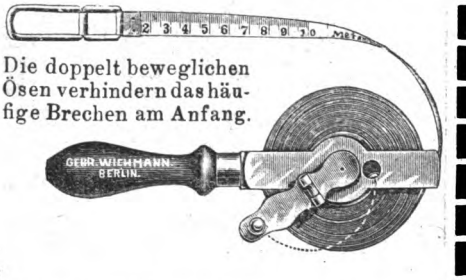
Spezialität: Zeichenmaterialien und Vermessungsgeräte.

Gegr. 1873. **Feinmechanische Werkstatt.** Gegr. 1873.



Reisszeuge, einzelne Zirkel und Ziehfedern
— in grosser Auswahl. —
Beste Präzisionsarbeit.

Ia. Stahlbandmasse
No. 549 mit Griff, 20 m lang, wie Abbild., einschl. Futteral.
No. 547 dasselbe in starker Lederkapsel.
No. 550 auf Ring 20 m lang, 20 mm breit, mit doppelt drehbaren Endringen.
No. 2055 Bronzebandmass, 20 m lang, mit Griff.



Die doppelt beweglichen Ösen verhindern das häufige Brechen am Anfang.

Ferner: Messlatten, Leinenbandmasse mit eingewebten seideumsponnenen Phosphorbronzedrähten, Stahlbandmasse für Markscheider und Schachtmessungen, Nivellierinstrumente, Theodolite, Bussolen, Planimeter, Pantographen, Zeichenpapiere auf Leinen, Pauspapiere, Anfertigung von Lichtpausen und Vervielfältigungen.

Illustrierter Hauptkatalog frei

Einbanddecken

zur

Zeitschrift für Vermessungswesen.

In gleicher Weise wie zu den bisherigen Jahrgängen der Zeitschrift wurde auch wieder für den **Jahrgang 1919** eine Einbanddecke in gefälliger Ausführung hergestellt, deren Preis **Mk. 2.50** für das Stück beträgt, zuzüglich **30 Pf.** für die Zusendung.

Ein **Bestellschein** für diese Einbanddecke sowie für diejenigen der früheren Jahrgänge, die stets vorrätig gehalten werden, ist angefügt.

Expedition der Zeitschrift für Vermessungswesen

Konrad Wittwer's Verlag, Stuttgart.

Der Unterzeichnete bestellt

..... **Einbanddecke zur Zeitschrift für Vermessungswesen.**

(Preis je M. 2.50.)

Bd. **XLVIII.** XLVII. XLVI. XLV. XLIV. XLIII. XLII.
(1919) (1918) (1917) (1916) (1915) (1914) (1913)
XLI. XL. XXXIX. XXXVIII. XXXVII. XXXVI.
(1912) (1911) (1910) (1909) (1908) (1907)
XXXV. XXXIV. XXXIII. XXXII. XXXI. XXX.
(1906) (1905) (1904) (1903) (1902) (1901)
XXIX. XXVIII. XXVII. XXVI. XXV. XXIV.
(1900) (1899) (1898) (1897) (1896) (1895)
XXIII. XXII. XXI. XX. XIX. XVIII. XVII.
(1894) (1893) (1892) (1891) (1890) (1889) (1888)
XVI. XV. XIV. XIII. XII. XI. X. IX.
(1887) (1886) (1885) (1884) (1883) (1882) (1881) (1880)
VIII. VII. VI. V. IV. III. II. I.
(1879) (1878) (1877) (1876) (1875) (1874) (1873) (1872)

..... **— desgl. — zum Inhaltsverzeichnis Band I—XXXIII.** 1872—1904.

Der Betrag folgt anbei — ist nachzunehmen

Bei Bestellung von Einbanddecken empfiehlt es sich der Billigkeit halber den Betrag mit Postanweisung oder Zahlkarte (Nr. 382 Postscheckamt Stuttgart) einzusenden. Das Postgeld für die Zusendung beträgt für eine Decke 30 Pfennig (als Drucksache nicht zulässig!)

Ort und Wohnung: *Name:*

Das Nichtgewünschte bitte durchzustreichen!

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Demnächst gelangt zur Ausgabe:

Kalender

für Landmessungswesen u. Kulturtechnik

begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach,
jetzt unter Mitwirkung von

E. Canz, Oberbaurat in Stuttgart, A. Emelius, Landmesser in Brandenburg, W. Ferber, Ratsvermessungsdirektor in Leipzig, Dr.-Ing. E. h. Seb. Finsterwalder, Geheimer Hofrat, Professor in München, Dr. Ing. W. Frank, Vorstand der Strassen- und Wasserbauinspektion Heilbronn, Dr. A. Galle, Geheimer Regierungsrat u. Professor, Abteilungsvorsteher am geodätischen Institut in Potsdam, P. Gerhardt, Wirkl. Geh. Oberbaurat und Vortragender Rat in Berlin, Dr. Eb. Gieseler, Geh. Regierungsrat in Bonn, Dr. J. Hansen, Geh. Regierungsrat, Professor in Königsberg i. Pr., A. Hüser, Oberlandmesser in Harleshausen bei Cassel, Dr. Samel, Professor in Bonn, Dr., Dr.-Ing. E. h. Ch. A. Vogler, Geh. Regierungsrat, Professor in Berlin

herausgegeben von **Curtius Müller**, Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn.

43. Jahrgang 1920

Drei Bände.

I. und II. Band als Taschenkalender gebunden.
III. Band als Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik geheftet.

Preis I. und II. Band Mk. ca. 6.—, III. Band Mk. 6.—, je zuzüglich des derzeitigen Sortiments-Teuerungszuschlages von 10 %.

Band I und II, sowie Band III sind auch einzeln käuflich.

Band I und II bringen allgemeine Notizen zum Kalender und dergl.; den Schreibkalender mit astronomischen Angaben, Zahlentafeln, Formeln, ferner eine vierzehnte Mitteilung über Neues auf dem Gebiete des Landmessungswesens und seinen Grenzgebieten für die Zeit von Mitte September 1918 bis dahin 1919, Angaben zum Gebührenwesen, eine Ehrentafel, ein Personenverzeichnis und ein Bezugsquellen-Verzeichnis .— Band III „Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik" bringt von hervorragenden Gelehrten und Praktikern verfasste Aufsätze über fast alle Einzelgebiete der beiden genannten Fächer.

Bestellschein umseitig.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Die Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen

von

Dr. ing. **R. Hugershoff,**
ord. Professor für Geodäsie, und

Dr. ing. **H. Cranz,**
Privatdozent,

128 Seiten gr. 8°. Mit zahlreich. Abbildung. im Text und auf 10 Tafeln, sowie einer lith. Beilage. Preis geh. M. 13.20, geb. M. 15.60 plus 10% Teuerungszuschlag.

Die Verfasser geben in diesem Werk die erste zusammenhängende Darstellung eines bis jetzt nur wenig und zumeist rein theoretisch behandelten schwierigen Sondergebietes der Photogrammetrie, das in der Zukunft die grösste praktische Bedeutung gewinnen wird.

Das Werk bringt unter anderem wesentliche Vereinfachungen der bisher sehr komplizierten Rechnungen der Luft-Photogrammetrie; es beschreibt neue Instrumente, die eine rasche und genaue Ausmessung der Photogramme und eine bequeme Konstruktion der aus Luftmessbildern zu erhaltenden Karten ermöglichen. Ausserdem führt es auf Grund eines grossen Erfahrungsmaterials den Nachweis, dass die Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen — insbesondere aus Flugzeugen — die gebräuchlichen terrestrischen topographischen Aufnahme-Methoden bezüglich der Genauigkeit erreicht, ihnen aber hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit überlegen ist.

(Bestellschein mit Umschlag als Drucksache versandfähig.)

Der Unterzeichnete bestellt hiermit und erwartet Zusendung **mit Postnachnahme von:**

.....**Stück Kalender für Landmessungswesen u. Kulturtechnik**

begründet von **W. Jordan**, fortgesetzt von **W. v. Schlebach**,
jetzt
herausgegeben von **Curtius Müller**, Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn.

43. Jahrgang 1920

I. und II. Band als Taschenkalender gebunden.

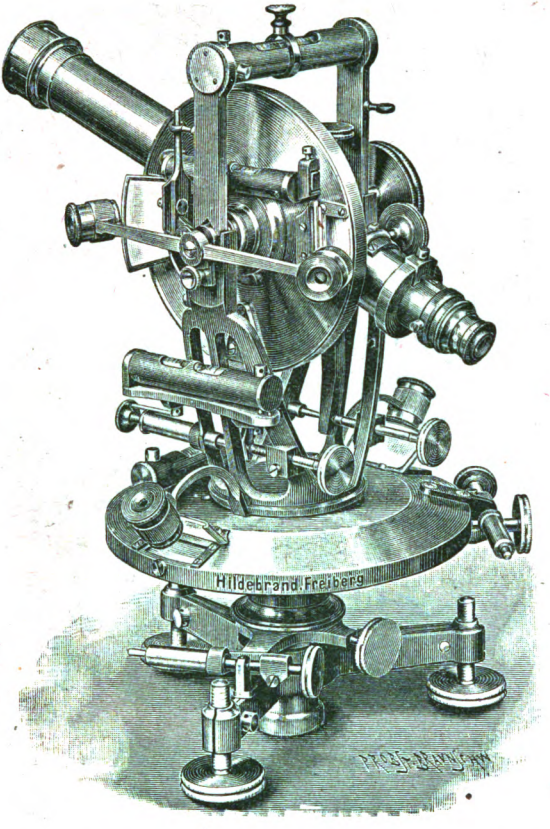
III. Band „Taschenbuch der Landmessung und Kulturtechnik“ geheftet

Preis I. und II. Band ca. Mk. 6.—, III. Band Mk. 6.—
je zuzüglich des derzeitigen Sortim.-Teuerungszuschlages von 10%

(Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.)

Wohnort und Strasse: **Name und Stand:**

HILDEBRAND



MAX HILDEBRAND

früher August Lingke & Co.

FREIBERG-SACHSEN 39

Gegründet 1791

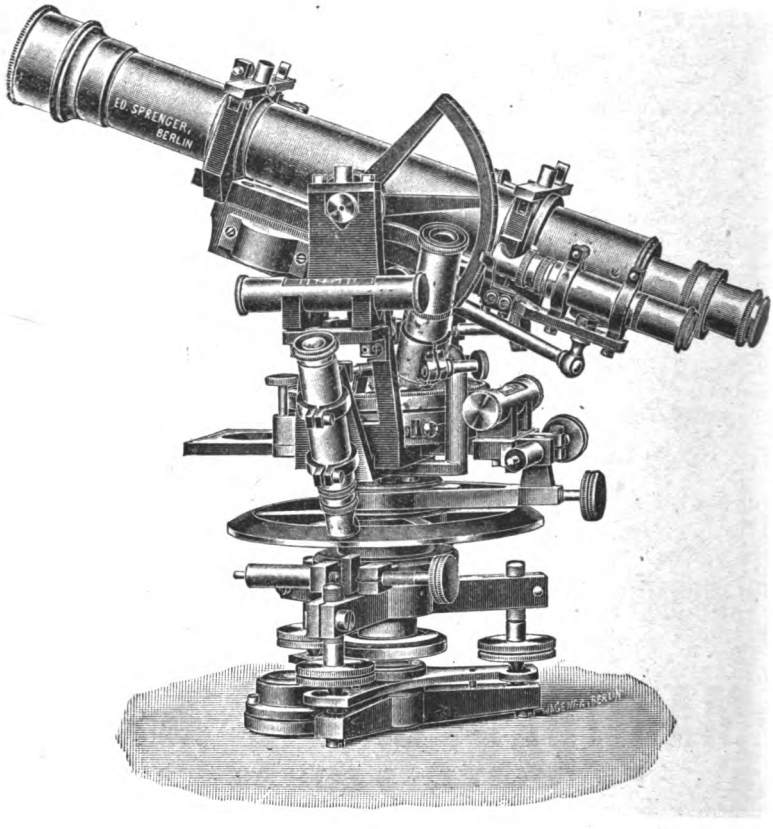
liefert

Präzisions-Instrumente für alle Zweige des Vermessungswesens.

Ed. Sprenger, Berlin S.W. 68.

Optisch-mechanische Werkstätten.

Spezialität: **Sämtliche Vermessungs-Instrumente für Astronomie, Topographie, höhere und niedere Geodäsie, komplette Ausrüstungen für Landmesser, Ingenieure, Vermessungs-Aemter, Expeditionen usw.**



Neuer Tachymeter

mit Schätzmikroskopen nach Ruud-Sprenger.

Illustrierte Kataloge gratis und franko.

Über Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen

und die ihr dienenden Instrumente

Von

Prof. Dr. C. Pulfrich
Jena

Mit 16 Abbildungen im Text

VI, 46 Seiten gr. 8°. 1919

Preis: Mark 4.—
+ 10% Teuerungszuschlag

Zu beziehen
durch jede Buchhandlung

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Vorwort

Der Wunsch, die Erde von oben her, vom Luftfahrzeug aus, zu vermessen, besteht so lange, wie es Luftfahrzeuge und photographische Apparate gegeben hat. Die meisten der hierfür angegebenen Methoden gehen von der Voraussetzung eines horizontalen und ebenen Geländes aus. Die Literatur hierüber ist eine ziemlich ausgedehnte. Sehr viel schwieriger ist die Aufgabe, die sich die Vermessung eines unebenen Geländes zum Ziele setzt. Man kommt dann mit einem Bilde nicht aus, es müssen deren mindestens zwei sein, jedes von einer anderen Stelle des Luftraumes aus aufgenommen. Hierfür liegen erst wenige beachtenswerte Arbeiten vor.

Die vorliegende Schrift enthält im ersten und zweiten Abschnitt die Beschreibung von Instrumenten, die schon vor nahezu 10 Jahren vom Zeißwerk für die photogrammetrische Vermessung der Erdoberfläche vom Freiballon aus konstruiert worden sind, die aber erst im Sommer des vorigen Jahres die ihnen gebührende Beachtung gefunden haben. Es sind dies der damals sog. Ballon-Phototheodolit und der nach dem Vorgange von Koppe gebaute sog. Photo-Meßtisch, jetzt Bildmeß-Theodolit genannt.

Der dritte Abschnitt bringt eine eingehende Kritik des von den Herren Prof. Hugershoff und Dr. Cranz für den gleichen Zweck angegebenen und von der Firma Gustav Heyde in Dresden konstruierten Bildmeß-Theodolits. Ich habe diese Kritik bereits im Sommer 1918 der preußischen Landesaufnahme, dem Kriegsvermessungschef und dem kommandierenden General der Luftstreitkräfte vorgetragen. Meine Einwände wurden von der L.A. und vom Kogenluft anerkannt. Sie sind aber bei den Herren Hugershoff und Cranz, wie aus den mir übermittelten schriftlichen Erklärungen der beiden Herren hervorgeht, auf schärfsten Widerspruch gestoßen. Die Herren haben inzwischen ihre Ansicht geändert, denn in ihrem vor wenigen Wochen erschienenen Buch „Grundlagen der Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen", Stuttgart 1919, setzen sie an die Stelle ihrer ursprünglichen, von mir als verfehlt bezeichneten Konstruktion des Bildmeß-Theodolits eine andere, bei der die von mir gerügten Mängel, wenigstens in der Hauptsache, beseitigt sind. Die diesbezüglichen Vorgänge vom vorigen Jahr sind aber hierbei mit keiner Silbe erwähnt worden. Da diese Dinge von allgemeinem Interesse sind, so halte ich mich für verpflichtet meine Einwände und deren Begründung vorzutragen.

Der vierte Abschnitt ist dem von Herrn Dipl.-Ing. Fischer angegebenen Verfahren gewidmet, mit dessen Hilfe man imstande ist, aus drei auf der Platte abgebildeten Fixpunkten der Erdoberfläche diejenigen beiden Unbekannten einer photogrammetrischen Aufnahme aus der Luft zu ermitteln, durch welche sich eine solche Aufnahme einzig und allein von der Aufnahme vom festen Erdboden aus unterscheidet. Diese beiden Unbekannten sind die Neigung der optischen Achse und die Neigung des Plattenhorizontes zur Horizontalen. Sind Neigung und Verkantung, wie man kurz zu sagen pflegt, ermittelt, und ist alsdann die Kammer des Bildmeß-Theodolits auf diese Werte eingestellt, so liefert die Messung die übrigen vier Unbekannten (die drei Raumkoordinaten und die Achsen-Richtung der Kammer) genau in derselben Weise und mit dem gleichen sicheren Erfolg, wie wenn man diese Bestimmung — den sog. Rückwärtseinschnitt — draußen im Felde mit Hilfe eines Theodolits nach den Fixpunkten in der Natur vornehmen würde. Bei dieser Messung können die gleichen Fixpunkte benutzt werden, die auch zur Ermittelung von Neigung und Verkantung gedient haben. Das Fischersche Verfahren zeichnet sich durch größte Einfachheit aus und ist dem umständlichen sog. Pyramidenverfahren weit überlegen.

Der fünfte Abschnitt beschäftigt sich mit einer Modifikation des Fischerschen Verfahrens. Ich habe gefunden, daß man aus der Kenntnis der drei Fixpunkte nicht allein die gesuchte Lage der optischen Achse und des Plattenhorizontes, sondern auch die wahren Vertikalwinkel und die wahren Horizontalwinkel für die drei Fixpunkte und für alle übrigen der Messung unterworfenen Bildpunkte allein durch Rechnung auf Grund einer einzigen an der nicht orientierten Platte vorgenommenen Messung dieser Winkel ableiten kann.

In dem Schluß-Abschnitt endlich werden einige Behauptungen der Herren Hugershoff und Cranz über die Leistungsfähigkeit ihrer Methode gegenüber der Leistungsfähigkeit terrestrischer Methoden auf das höchstzulässige Maß ihrer Berechtigung zurückgeführt.

Mit dem Vorwort verbinde ich die

Ankündigung

einer weiteren, im vergangenen Winter niedergeschriebenen Arbeit, deren Veröffentlichung in Kürze ebenfalls erfolgen wird. In dieser zweiten Schrift werde ich über die von mir gefundene Lösung der Aufgabe berichten, welche sich die stereophotogrammetrische Vermessung der Erdoberfläche und die stereoautomatische Aufzeichnung von Schichtlinien und Situationsplänen vom Luftfahrzeug aus zum Ziele setzt. Bisher ist die Stereo-Photogrammetrie vom Luftfahrzeug aus über die Herstellung von stereoskopischen Bildern (Spiegel-Stereoskop) nicht hinausgekommen. Mit Hilfe des von mir angegebenen und von der Firma Carl Zeiß konstruierten sog. Stereo-Planigraphen wird man aber in Zukunft imstande sein, Schrägaufnahmen, die vom Luftfahrzeug aus mit angenähert senkrecht zur Flugrichtung, im übrigen beliebig gerichteten Achsen gemacht werden, stereophotogrammetrisch zu verwerten, so, wie dies bisher in gleich einfacher Weise nur für Aufnahmen vom festen Erdboden aus — die Achsen horizontal gerichtet — mit Hilfe des Stereo-Komparators und des Orel-Zeißschen Stereo-Autographen möglich gewesen ist. Das Arbeiten mit dem Apparat genießt daher alle Vorzüge, die der stereophotogrammetrischen Methode im allgemeinen und der stereoskopischen Betrachtung der Erdoberfläche von oben im besonderen eigentümlich sind. Für die Aufnahmen vom festen Erdboden aus bleibt nach wie vor der Stereo-Autograph das gegebene Auswerte-Instrument.

Es sei noch bemerkt, daß das in dieser Schrift beschriebene Instrumentarium, bestehend aus Flugzeugkammer und Bildmeß-Theodolit, die notwendige, aber auch ausreichende Ausrüstung für den Gebrauch des Stereo-Planigraphen darstellt. Bei dem Bau der neuen Bildmeß-Theodolite sind natürlich die Anforderungen der Stereomethode von vornherein berücksichtigt worden.

Carl Pulfrich.

Von Dr. **Carl Pulfrich** ist ferner erschienen:

Stereoskopisches Sehen und Messen. Mit 17 Figuren im Text und Literaturverzeichnis seit 1900. (40 S. Lex. 8°.) 1911. Preis: 1 Mark 40 Pf. + 10% Teuerungszuschlag.

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, 1911, Nr. 12:

Dr. C. Pulfrich, der verdienstvolle wissenschaftliche Mitarbeiter der Carl Zeiß-Werke in Jena, der Begründer der Stereophotogrammetrie, hat für das große Sammelwerk der Encyclopaedia Britannica den Artikel „The Stereoskop" verfaßt, zu welcher Arbeit Pulfrich wohl der berufenste Autor war. Die vorliegende Publikation ist ein erweiterter Abdruck des erwähnten Artikels aus dem großen englichen Werke. . . . Da nun Dr. Pulfrich, der Schöpfer des stereoskopischen Meßverfahrens, in seiner Arbeit dem Interessenten den Werdegang seiner Schöpfungen schildert, weiter auch auf neue Instrumente hinweist, die er konstruiert hat und die noch nicht veröffentlicht wurden, aber die unbedingt namhafte Fortschritte auf dem Gebiete der stereoskopischen Meßkunst erhoffen lassen, so wird zweifellos die sehr klar geschriebene Publikation von den zahlreichen Freunden der messenden Stereoskopie wärmstens begrüßt und die beste Aufnahme ist ihr gesichert. — Das Literaturverzeichnis, welches 276 Aufsätze über die stereoskopische Meßkunst und verwandte Gebiete aus den letzten 12 Jahren bringt, ist nahezu lückenlos und für einen jeden Forscher auf diesem Gebiete von großem Werte.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Bestellzettel

An die Buchhandlung

.....

Der Unterzeichnete bestellt aus dem Verlag von Gustav Fischer in Jena:

..... Expl. Pulfrich, Über Photogrammetrie aus Luftfahrzeugen
Mk. 4.— (+ 10% Teuerungszuschlag)

..... Expl. Pulfrich, Stereoskopisches Sehen und Messen
Mk. 1.40 (+ 10% Teuerungszuschlag)

Der Betrag ist durch Nachnahme zu erheben — in Rechnung zu stellen

Ort und Tag: Name:

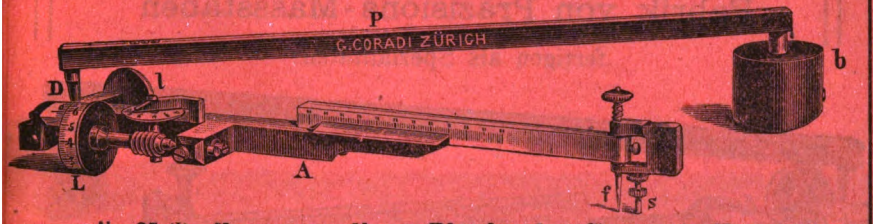
.....

G. Coradi, math.-mech. Institut

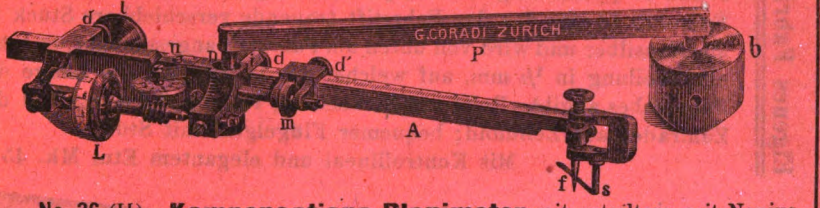
Zürich 6, Weinbergstr. 49

empfiehlt als Spezialität seine rühmlichst bekannten, genau justierten

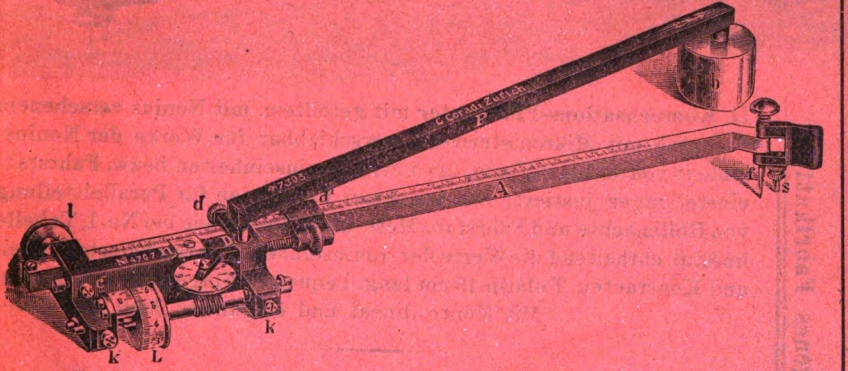
Kompensations-Planimeter.



No. 35 (I). **Kompensations-Planimeter** für *nur eine* Noniuseinheit zwischen 8 und 10 □mm eingerichtet, je nach Wunsch; Polarm 19 cm lang, Fahrstab 16 cm; das den Fahrstift tragende verschiebbare Stück ist von unten am Fahrstab angeschraubt, es trägt eine Teilung in ½ mm, auf welcher ein Indexstrich die Länge des Fahrstabs angibt. Rolle aus glashartem Stahl, Teilung derselben und des Zählrades auf matt weissem Celluloid; bequemer Flügelgriff mit Stütze; samt Kontrollineal mit zwei Punkten für 4 und 8 cm resp. 2″ und 3″ Radius und elegantem Etui.



No. 36 (II). **Kompensations-Planimeter** mit geteiltem, mit Nonius versehenem Fahrstab mit Mikrometerwerk, verschiebbar für Werte der Noniuseinheit von 10 bis 2 □mm, für 4—6 Noniuseinheiten bezw. Fahrstabeinstellungen justiert. Messrolle und Zählrad wie bei I, Tabelle im Etui, enthaltend die Werte der Noniuseinheit, Fahrstabeinstellungen und Konstanten, Polarm 19 cm lang, bequemer Flügelgriff und Stütze, samt elegantem Etui und Kontrollineal mit 4 resp. 3 Punkten für Radien von 2, 4, 6 und 8 cm oder 1″, 2″ und 3″.



No. 37 (III). **Dasselbe** wie No. 36, jedoch mit bequemer Korrektion für Parallelstellung von Rollenaxe und Fahrstab.

Alle Planimeter, welche aus meinem Institut stammen, tragen meine volle Firma „**G. Coradi, Zürich**“ und die Fabrikationsnummer.

Paris 1900: Grand Prix. **St. Louis 1904: Grand Prix.**

Nur eigene Konstruktionen, keine Nachahmungen.

Instrumentenverzeichnis kostenlos. • Zu jedem Planimeter liefere eine ausführliche Anleitung.

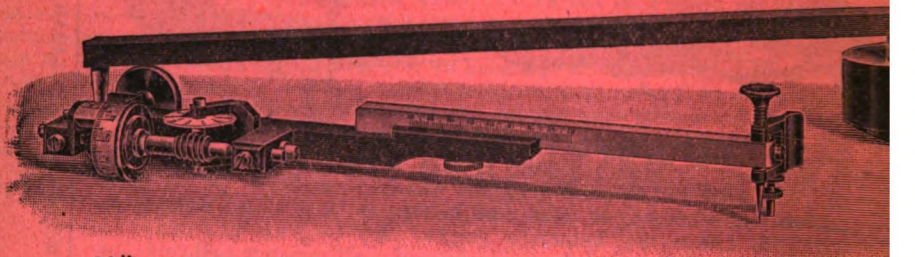
Dennert & Pape, Altona-Hambu

Friedenstrasse Nr. 53/55.

◇◇ Mathem.-mechan. Institut ◇◇

Fabrik von Präzisions-Massstäben

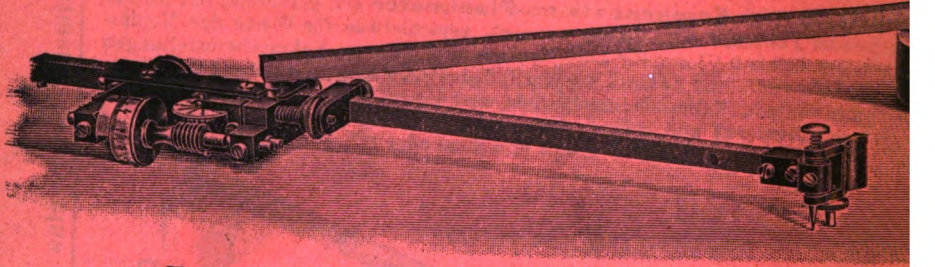
fertigen als Spezialitäten:



Eigenes Fabrikat!

I. **Kompensations-Planimeter** für nur eine Noniuseinheit zwisch 8 und 10 □mm eingerichtet, je nach Angabe; Polarm 19 cm lan Fahrstab 16 cm das den Fahrstift tragende verschiebbare Stück i aus Neusilber und wird von unten am Fahrstab angeschraubt, es trä eine Teilung in ½ mm, auf welcher ein Indexstrich die Länge d Fahrstabes angibt. Rolle aus Nickelstahl, Teilung derselben und d Zählrades auf Zelluloid; bequemer Flügelgriff mit Stütze.

Mit Kontrollineal und elegantem Etui **Mk. 45.-**



Eigenes Fabrikat!

II. **Kompensations-Planimeter** mit geteiltem, mit Nonius versehenem Fahrstab mit Mikrometerwerk, verschiebbar für Werke der Noniuseinheit von 10 bis 2 □mm, für 4 bis 6 Noniuseinheiten bezw. Fahrstabeinstellungen justiert; mit bequemer Korrektion für Parallelstellung von Rollenachse und Fahrstab. Mess- und Zählrad wie bei No. I, Tabelle im Etui, enthaltend die Werte der Noniuseinheit. Fahrstabeinstellungen und Konstanten, Polarm 19 cm lang, bequemer Flügelgriff mit Stütze.

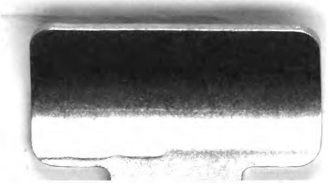
Mit Kontrollineal und elegantem Etui **Mk. 60.—**

Unsere Haupt-Preisverzeichnisse über **Universal-Instrumente, Theodolite mit und ohne Repetitionsbewegung, Nivellier-Instrumente, Pantographen, Planimeter, Strommesser, Transporteure, Reisszeuge etc.** stehen Interessenten franko zu Diensten.

Anzeigendruck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

BOUND

APR 7 1921

UNIV. OF MICH.
LIBRARY

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06717 4287